PARATERA

# Paramon 用户手册

v2.0.0

北京并行科技有限公司

**2011/10**

# 目录

1 手册说明 ..... 4
1.1 关于手册 ..... 4
1.2 排版约定 ..... 4
1.3 名词解释 ..... 4
1.4 相关文档 ..... 5
1.5 信息反馈 ..... 5
2 Paramon 简介 ..... 6
2.1 产品线划分 ..... 6
2.2 Paramon 工作站版 ..... 7
2.3 Paramon 机群版和专业版 ..... 8
2.4 支持的操作系统 ..... 10
2.5 支持的硬件平台 ..... 11
3 安装 Paramon ..... 12
3.1 安装工作站版 ..... 13
3.1.1 初次安装 ..... 13
3.1.2 从旧版本升级 ..... 13
3.2 安装机群版和专业版 ..... 14
3.2.1 准备软件安装包 ..... 14
3.2.2 后台服务器端 ..... 15
3.2.3 后台客户端 ..... 16
3.2.4 前台 ..... 17
4 安装和配置 License ..... 20
4.1 使用预授权 license 运行软件 ..... 20
4.1.1 Paramon 工作站版 ..... 20
4.1.2 Paramon 机群版和专业版 ..... 20
4.2 获取正式 license 并激活软件 ..... 22
4.2.1 提交 license 申请文件 ..... 22

4.2.2 安装结点锁定 license 并激活软件 ..... 23
4.2.3 安装浮动 license 并激活软件 ..... 24
5 配置和使用 Paramon ..... 26
5.1 工作站版 ..... 26
5.1.1 图形窗口界面 ..... 26
5.1.2 字符模式运行 ..... 27
5.1.3 命令行参数 ..... 28
5.1.4 快捷键设置 ..... 28
5.2 机群版和专业版 ..... 29
5.2.1 配置前台 ..... 29
5.2.2 窗口界面 ..... 29
5.2.3 单体窗口介绍 ..... 32
5.2.4 熟悉前台窗口界面 ..... 33
5.2.5 常用功能和快捷键设置 ..... 43
5.3 Para 文件 ..... 46
5.3.1 Para 文件的保存路径 ..... 46
5.3.2 Para 文件的命名方式 ..... 48
6 高级配置 ..... 49
6.1 自定义 Paramon 机群版和专业版的前台窗口布局 ..... 49
6.1.1 Set Layout 界面 ..... 49
6.1.2 调整缺省窗口大小 ..... 50
6.2 修改机群名称 ..... 51
6.3 监控多套机群 ..... 52
6.4 记录所有性能数据 ..... 54
6.5 调整对 InfiniBand 和 GPU 设备的数据采集方式 ..... 55
6.6 调整机群汇总信息窗口各项指标的上限 ..... 56
6.7 故障报警功能 ..... 58
6.7.1 结点整机状态异常报警 ..... 58
6.7.2 结点硬件部件状态异常报警 ..... 58

6.8 应用程序性能报警功能 ..... 64
7 卸载 Paramon ..... 66
7.1 卸载 Paramon 工作站版 ..... 66
7.2 卸载 Paramon 机群版和专业版 ..... 66
7.2.1 Windows 平台 ..... 66
7.2.2 Linux 平台 ..... 67
8 常见问题 ..... 68
8.1 安装相关 ..... 68
8.1.1 不支持的 CPU ..... 68
8.1.2 不支持的 OS ..... 68
8.1.3 版本冲突 ..... 68
8.1.4 安装文件 MD5 校验出错 ..... 68
8.1.5 依赖中文字体包 ..... 68
8.1.6 工作站版“升级”到机群版或专业版 ..... 69
8.2 使用相关 ..... 70
8.2.1 结点之间需要配置 ssh 信任连接 ..... 70
8.2.2 安装新版本 Paramon 软件后界面异常 ..... 70
9 技术支持 ..... 71

# 1 手册说明

## 1.1 关于手册

本手册介绍如何安装、配置和使用 Paramon 应用运行特征收集器（Application Runtime Characterization Collector）。

本手册的各章节内容之间有相关性，建议读者按章节顺序依次阅读。

## 1.2 排版约定

| 符　　号 | 描　　述 |
|---|---|
| # | 超级用户（root）提示符 |
| % | 普通用户提示符 |
| `ABCD` | 输入的 Linux 命令或命令输出 |
| *ABCD* | e-mail 地址、URL、文件名、文件扩展名、目录、选项、程序名等 |

## 1.3 名词解释

**管理结点**　机群中的某一个结点，通常也被称作“控制台（console）”，“前端结点(Frontend Node)”等，所有的机群管理软件都安装在这个结点上，负责管理整个机群，通常一个机群中只设置一个管理结点。

**计算结点**　机群中的某一个或者多个结点，专用于计算。

**登录结点**　机群中的某一个或者多个结点，用于提供用户登陆服务。

**存储结点**　机群中的某一个或者多个结点，用于提供网络文件系统，通常也被称作“IO 结点”。

**存储系统**　机群中的主要存储部件，通常就是指容量较大独立磁盘阵列，挂接在 IO 结点上。

**管理网络**　机群中的一套百兆或者千兆以太网，连接机群中所有的结点，用于传输管理控制信息。

**计算网络**　通常为一套高速网络，如万兆以太网，Myrinet2000 或者 InfiniBand 网络，连接所有的计算结点，用于计算结点间传输大量的数据信息。

**基础架构**　指机柜、电源箱、布线系统等硬件设备。

**外部网络**　指用户所在单位或部门的局域网，也可以是 Internet，机群可以通过登录结点或者控制台连接到外网。

## 1.4 相关文档

| 文档名称 | 描　　述 |
| --- | --- |
| 《Paratune 用户手册》 | 介绍如何安装和使用 Paratune 应用运行特征分析器 |

## 1.5 信息反馈

如果您对本文档有任何意见或者建议请发送邮件至 *service@paratera.com*

# 2 Paramon 简介

Paramon 应用运行特征收集器(Application Runtime Characterization Collector)，通过实时监控机群管理/登录结点、计算结点、IO 结点等服务器的处理器、内存、网络和存储性能数据，提供机群系统中应用软件随时间变化的运行特征。

HPC 机群用户在采购新系统时需要专业的方案设计支持，但由于机群厂商并不了解用户应用，需要 Paramon 这样能够准确描述用户应用在计算机硬件上运行特征的描述语言和分析工具。

HPC 机群用户关注自身应用的运行情况，希望应用可以高效运行，需要 Paramon 这样信息全面、响应速度快的机群应用监控系统，以辅助了解当前系统各种软硬件的使用情况。

Paramon 可以实时分析应用程序的运行性能瓶颈，通过对各种行业应用特征的捕捉和专家系统设定，Paramon 可以在行业应用运行发生性能问题时及时发出报警，并给出优化建议辅助用户优化软硬件系统以提高整体系统的利用率。

Paramon 在监控整体机群系统性能状态的同时，将性能数据保存为.para 应用性能特征文件，实时保存应用运行现场，供离线性能分析使用。

## 2.1 产品线划分

Paramon 的产品线针对客户的不同需求划分为三款产品，分别是：

- Paramon 工作站版 - Paramon Workstation Edition
- Paramon 机群版 - Paramon Cluster Edition
- Paramon 专业版 - Paramon Professional Edition

Paramon 工作站版本面向针对单台计算机做应用性能特征分析的用户，提供系统级数据和高级微架构级数据信息。

Paramon 机群版和 Paramon 专业版面向高性能计算机群的用户，用于对各种 HPC 行业应用软件进行运行特征的监控和实施数据采集，也可用于对机群的软件硬件进行监控，提供各种机群运行异常的事件报警。Paramon 机群版提供系统级数据和 Gflops、内存带宽信息，Paramon 专业版在 Paramon 机群版的基础上提供了更多的高级微架构级数据。

## 2.2 Paramon 工作站版

Paramon 工作站版本针对单台计算机做应用性能特征分析的用户，提供了系统级数据和内存带宽、向量化、CPI 等 CPU 微架构性能数据。目前工作站版本只支持 Linux 操作系统。

Paramon 工作站版的安装和使用简单，对于安装有 X 图形环境的 Linux 系统，可以运行 Paramon 工作站版的图形模式，界面如下图所示：

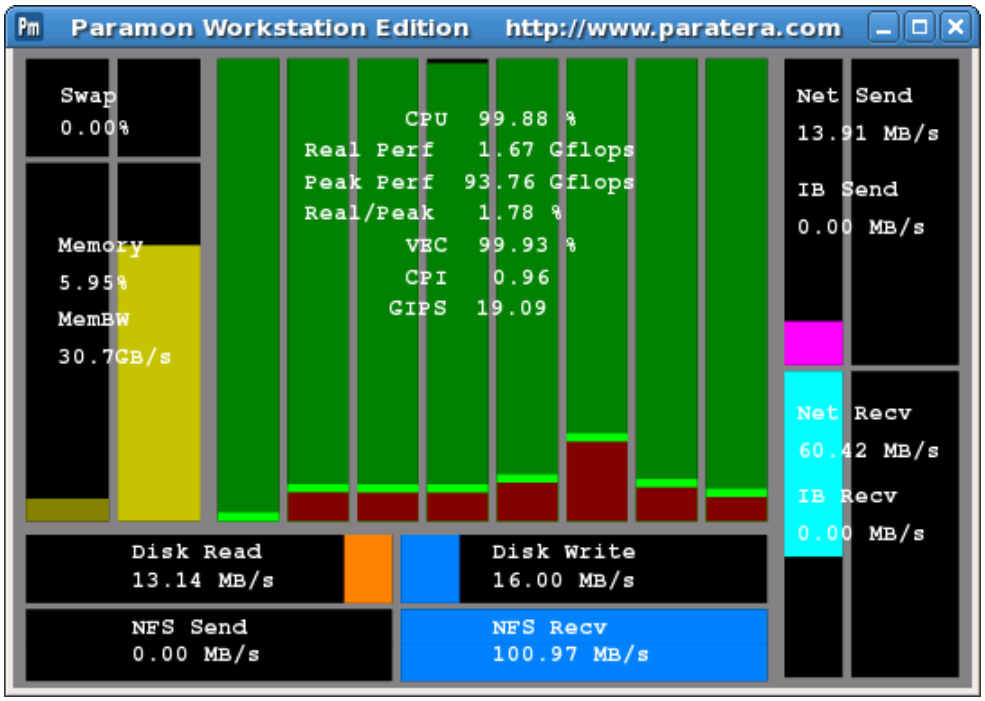


图 2.2-1 Paramon 工作站版图形界面

如果系统中没有安装 X 图形环境，可以运行 Paramon 工作站版的字符模式，界面如下：

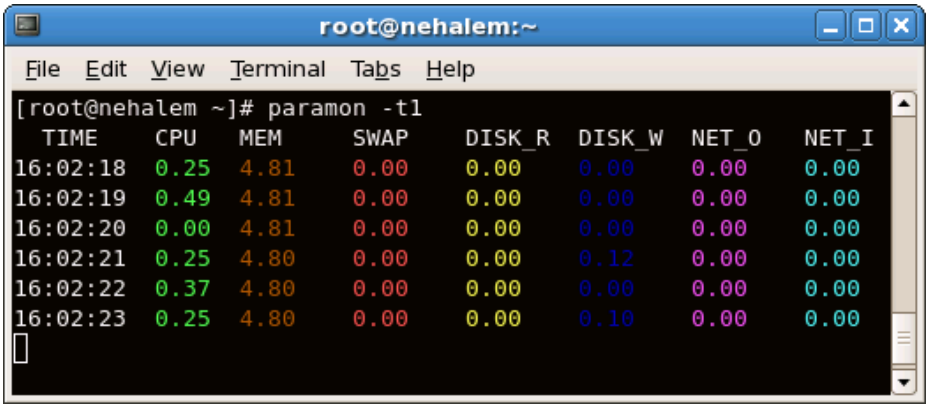


图 2.2-2 Paramon 工作站版字符模式界面

## 2.3 Paramon 机群版和专业版

Paramon 机群版和专业版均为分布式架构，分为前台系统和后台系统，后台系统又分为服务器端程序和客户端程序。Paramon 具有非常强的扩展性，可部署在上千结点的超大规模机群环境中。

Paramon 前台系统可以部署在任意结点的不同操作系统环境中，包括各种 Linux 发行版本和 Windows。后台系统服务器端程序只支持 Linux 操作系统环境，通常部署在管理结点上，当结点为 Linux 操作系统环境时，前台系统和后台系统服务器端程序可以合并。Paramon 软件后台客户端程序只支持 Linux 操作系统环境，通常部署在所有要采集数据的结点上。单套机群的 Paramon 部署环境如下图：

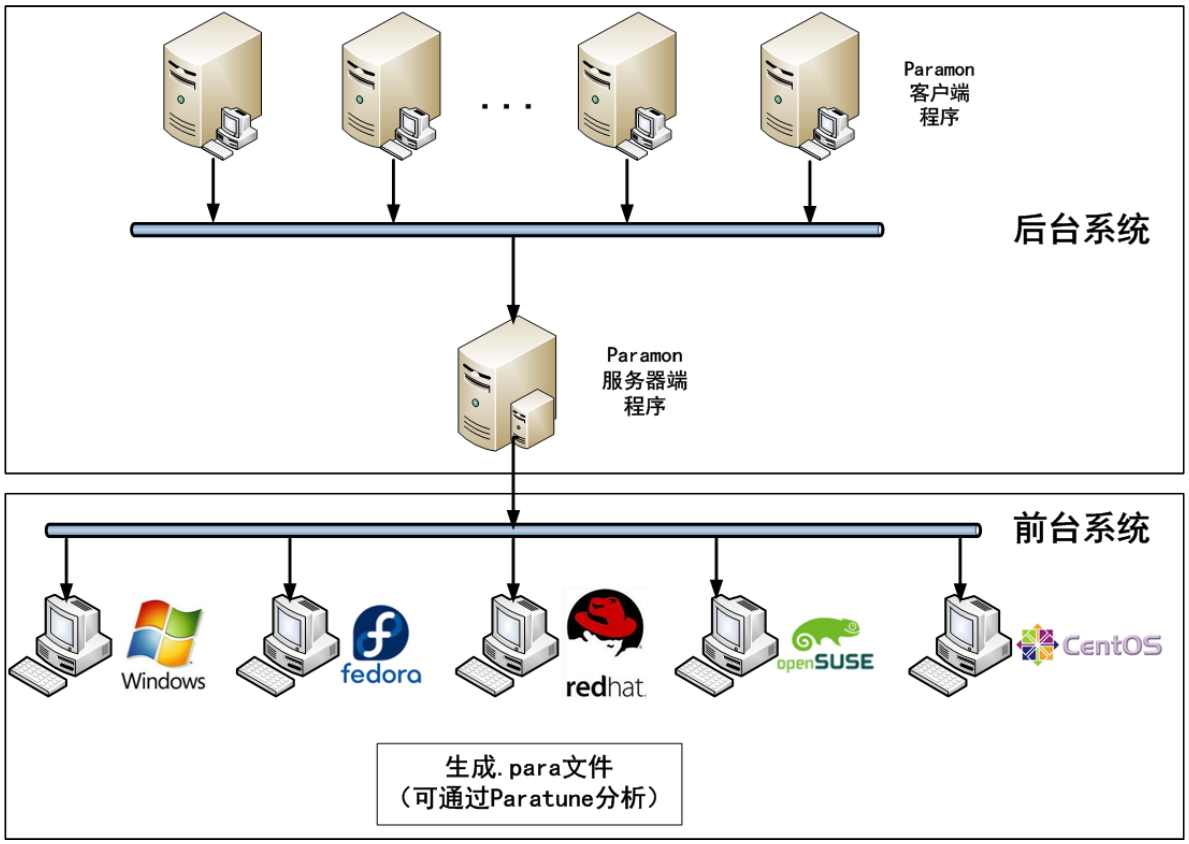


图 2.3-1 单套机群中的 Paramon 部署示例

Paramon 也可以部署在多套机群环境中，设置多个服务器端程序（如：服务器端程序 A、服务器端程序 B），将各个机群所收集的数据汇总至服务器端程序 C，再由服务器端程序 C 提交至前台系统，如下图：

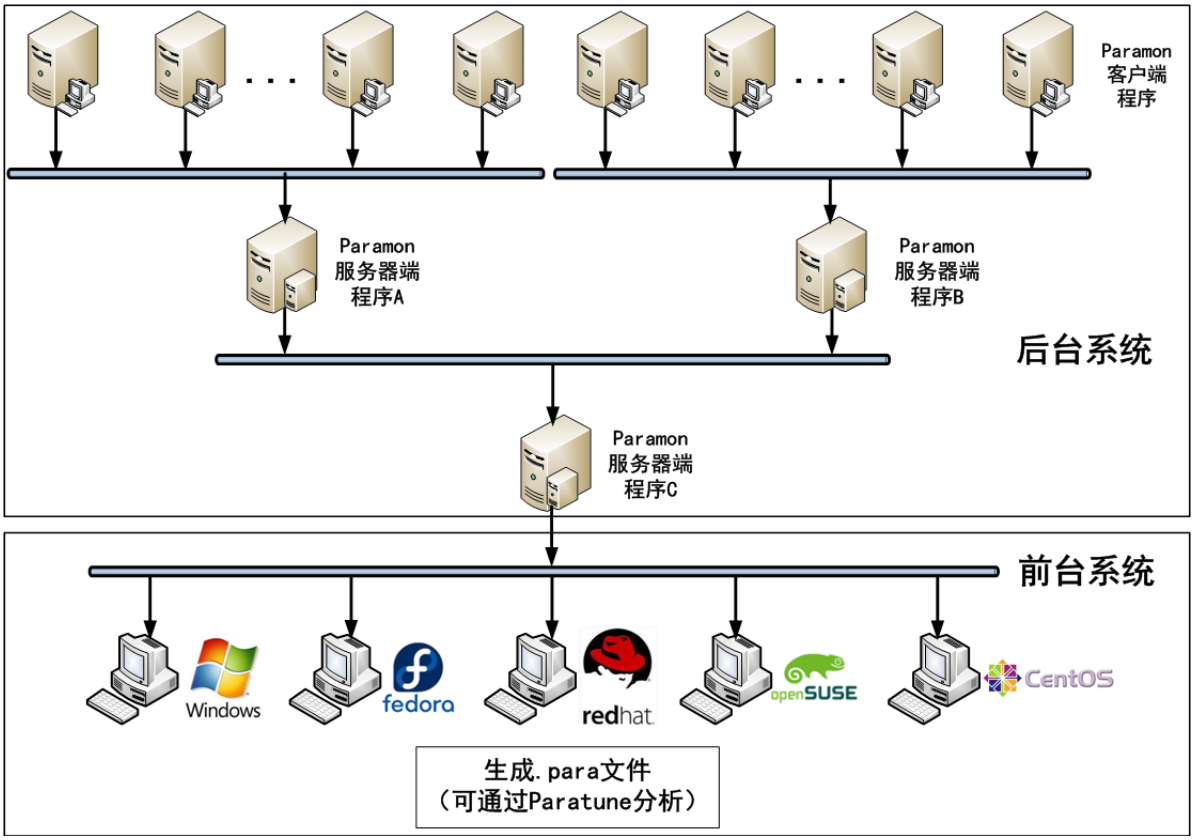


图 2.3-2 多套机群中的 Paramon 部署示例

## 2.4 支持的操作系统

Paramon 支持所有主流的 Linux 系统，同时 Paramon 前台支持 Windows 操作系统。目前 Paramon 所支持的操作系统如下表所示：

| 操作系统 | 工作站版 | 机群版 | 专业版 |
|---|---|---|---|
| RHEL5-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| RHEL5-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| RHEL4-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| RHEL4-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| RHEL6-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| RHEL6-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| CentOS4-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| CentOS4-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| CentOS5-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| CentOS5-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| SLES10-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| SLES10-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| SLES11-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| SLES11-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| Fedora14-x86 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| Fedora14-x86_64 | √ | 前台/后台 | 前台/后台 |
| WindowsXP-x86 | n/a | 前台 | 前台 |
| WindowsXP-x86_64 | n/a | 前台 | 前台 |
| Windows7-x86 | n/a | 前台 | 前台 |
| Windows7-x86_64 | n/a | 前台 | 前台 |

表格 2.4-1 Paramon 兼容的操作系统

Paramon 具有很强的可扩展性，并且可以根据用户的需求定制。如果用户使用的操作系统是自己定制的 Linux 版本或者其他 Linux 发行版本，并行科技可以根据用户的具体环境快速开发出相对应的 Paramon 版本。

## 2.5 支持的硬件平台

Paramon 支持 x86 和 x86_64 硬件平台，同时可以根据用户的需求定制开发针对 ia64、ppc、ppc64、s390 和 s390x 硬件平台的版本（要求是 Linux 操作系统）。

Paramon 各版本中提供的 CPU 微架构数据，例如 CPI、GFlops、内存带宽、向量化等等，需要 CPU 硬件的支持，目前 Paramon 支持显示 CPU 微架构数据的 CPU 型号如下：

- Intel Xeon Processor E7 Family
- Intel Xeon Processor 7500 series
- Intel Xeon Processor 6500 series
- Intel Xeon Processor 5600 series
- Intel Xeon Processor 5500 series
- Intel Xeon Processor 3600 series
- Intel Xeon Processor 3500 series
- Intel Xeon Processor 3400 series
- Intel Core i7 Processors
- Intel Core i5 Processors
- Intel Core i3 Processors

# 3 安装 Paramon

Paramon 的安装过程很简单，安装文件为.rpm 格式或者.zip 格式，各个版本的具体安装步骤请参考下面各节。

Paramon 的安装文件以二进制代码形式提供，针对不同的操作系统提供不同的安装包。在安装文件名中会有相对应的操作系统后缀，例如： *paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.**el5.x86_64**.rpm*
其中“***el5.x86_64***”指的是针对“Red Hat Enterprise Linux 5 - x86_64”的版本。各个操作系统后缀和所对应操作系统的列表如下：

| 操作系统 | 安装文件后缀 |
|---|---|
| Red Hat Enterpise Linux 5 - x86 | .el5.i386 |
| Red Hat Enterpise Linux 5 - x86_64 | .el5.x86_64 |
| Red Hat Enterpise Linux 4 - x86 | .el4.i386 |
| Red Hat Enterpise Linux 4 - x86_64 | .el4.x86_64 |
| Red Hat Enterpise Linux 6 - x86 | .el6.i686 |
| Red Hat Enterpise Linux 6 - x86_64 | .el6.x86_64 |
| CentOS 4 - x86 | .centos4.i386 |
| CentOS 4 - x86_64 | .centos4.x86_64 |
| CentOS 5 - x86 | .centos5.i386 |
| CentOS 5 - x86_64 | .centos5.x86_64 |
| SUSE Linux Enterprise Server 10 - x86 | .sles10.i586 |
| SUSE Linux Enterprise Server 10 - x86_64 | .sles10.x86_64 |
| SUSE Linux Enterprise Server 11 - x86 | .sles11.i586 |
| SUSE Linux Enterprise Server 11 - x86_64 | .sles11.x86_64 |
| Fedora 14 - x86 | .fc14.i686 |
| Fedora 14 - x86_64 | .fc14.x86_64 |
| Windows XP - x86 | .win |
| Windows XP - x86_64 | .win |
| Windows 7 - x86 | .win |
| Windows 7 - x86_64 | .win |

表格 3-1 Paramon 安装文件中操作系统后缀列表

## 3.1 安装工作站版

Paramon 工作站版的安装文件是一个 rpm 软件包，选择相对应的操作系统版本，例如 RHEL5-x86_64：

- *paramon-workstation-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm*

**注意：安装 Paramon 工作站版需要“root”用户权限。**

### 3.1.1 初次安装

直接使用 rpm 命令安装，例如：

```
# rpm -ivh paramon-workstation-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

之后就可以在命令行直接运行了：

```
# paramon
```

### 3.1.2 从旧版本升级

Paramon 工作站版支持从旧版本直接升级到新版本，不需要做任何配置，使用 rpm 的“U”选项，例如：

```
# rpm -Uvh paramon-workstation-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

## 3.2 安装机群版和专业版

Paramon 机群版和专业版的安装步骤类似，在安装之前都需要先对机群中所有结点进行角色定义，把它们划分为三种角色，分别是：

- Paramon 前台（简称“**前台**”），即要运行 Paramon 图形窗口界面的结点，一个机群中可以指定一个或多个前台
- Paramon 后台服务器端（简称“**后台服务器端**”），即负责汇总数据的结点，一个机群中一般指定一个后台服务器端，通常选择管理结点作为后台服务器端
- Paramon 后台客户端（简称“**后台客户端**”），即机群中所有要采集数据的结点，例如所有计算结点、IO 结点等

关于 Paramon 机群版和专业版的工作原理，请参考第二章。

下面将以 Paramon 机群版为例来介绍，对于专业版如有不同的部分会单独注明。

**注意：在 Linux 操作系统上安装 Paramon 机群版和专业版需要“root”用户权限。**

### 3.2.1 准备软件安装包

Paramon 机群版的安装文件包括两个部分：

- **前台与服务器端软件安装包**（简称“**服务器端安装包**”）：针对 Linux 系统的机群版中将“前台”和“后台服务器”的安装包合并为同一个安装文件，是一个 rpm 软件包；针对 Windows 系统的是一个.zip 格式的压缩文件（只包括“前台”）。安装文件名中以“**mon**”注明，例如：
  - *paramon-**mon**-cluster-2.0.0-XX.win.zip*
  - *paramon-**mon**-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm*

- **客户端软件安装包**（简称“**客户端安装包**”）：目前只有 Linux 系统版本，以 rpm 软件包的形式提供，文件名中以“**cnt**”注明，例如：
  - *paramon-**cnt**-cluster-2.0.0-XX.el6.x86_64.rpm*
  - *paramon-**cnt**-cluster-2.0.0-XX.sles11.x86_64.rpm*

上面所列软件包中的数字部分“***2.0.0-XX***”是 paramon 的“**数字版本（version）**”。

Paramon 机群版支持异构环境，既一个机群里可以有不同版本的 Linux 操作系统，不同硬件平台的服务器，只要是 Paramon 支持的操作系统和硬件平台，都可以配置到同一个 Paramon 前台窗口界面中。但是需要注意下面几项：

1. 同一个机群中所安装的所有 Paramon 前台后台软件的“数字版本（version）”必须统一，不能混用不同“数字版本（version）”的 Paramon 软件
2. 同一台机器上不能既安装 Paramon 工作站版又安装 Paramon 机群版
3. 同一个机群中不能混用 Paramon 专业版和 Paramon 机群版
4. 安装与操作系统相匹配的安装文件。

## 3.2.2 后台服务器端

在选定的“后台服务器”上安装“服务器端安装包”，一个机群中一般指定一个后台服务器，通常选择管理结点作为后台服务器。

### 3.2.2.1 初次安装

直接使用 rpm 命令安装，例如：

```
# rpm -ivh paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件：

- */etc/paratera/psvr.conf*

将其中的缺省 IP 地址“**10.20.20.1**”修改为“后台服务器”具体的 IP 地址，然后启动 paramon 后台服务：

```
# service paramon-svr start
```

### 3.2.2.2 从旧版本升级

可以使用 rpm 的“U”选项，例如：

```
# rpm -Uvh paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件：

- */etc/paratera/psvr.conf*

将其中的缺省 IP 地址“**10.20.20.1**”修改为“后台服务器”具体的 IP 地址，然后重新启动 paramon 后台服务：

```
# service paramon restart
```

**注意：升级软件会覆盖原来的配置文件，建议升级前先备份原来的配置文件（psvr.conf），留作参考用。**

## 3.2.3 后台客户端

在选定的所有“后台客户端”机器上安装“客户端安装包”。

### 3.2.3.1 初次安装

直接使用 rpm 命令安装，例如：

```
# rpm -ivh paramon-cnt-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件：

- */etc/paratera/pcnt.conf*

将其中的缺省 IP 地址“**10.20.20.1**”修改为“后台服务器”那台机器的 IP 地址，然后启动 paramon 后台服务：

```
# service paramon start
```

### 3.2.3.2 从旧版本升级

可以使用 rpm 的“U”选项，例如：

```
# rpm -Uvh paramon-cnt-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件：

- */etc/paratera/pcnt.conf*

将其中的缺省 IP 地址“**10.20.20.1**”修改为“后台服务器”那台机器的 IP 地址，然后重新启动 paramon 后台服务：

```
# service paramon restart
```

**注意：升级软件会覆盖原来的配置文件，建议升级前先备份原来的配置文件（pcnt.conf），留作参考用。**

## 3.2.4 前台

Paramon 前台支持 Linux 和 Windows 两类操作系统，针对 Linux 操作系统的安装文件为 rpm 包，针对 Windows 操作系统的安装文件为 zip 格式的压缩包，下面依次介绍。

### 3.2.4.1 Linux 平台

在选定的“前台”服务器上安装“服务器端安装包”，一个机群中可以指定一个或多个“前台”，如果指定了多个“前台”，那在每个“前台”上的安装步骤都是一样的。

#### 3.2.4.1.1 初次安装

直接使用 rpm 命令安装，例如：

```
# rpm -ivh paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件：

- */etc/paratera/nodelist*

这个配置文件对格式要求严格，缺省内容如下：

```
#@127.0.0.1
#!CLUSTER:1

#$PARATERA = mgr:2 io:2 compute:8
#&mgr = mrg1 mrg2
#&io = io1 io2
#&compute = compute1 compute2 compute3 compute4 compute5 compute6 compute7 compute8
```

需要根据具体机群的信息来配置，下面依次说明这个配置文件中各行的意义和修改方法。

第一行指定“后台服务器”的 IP 地址，如果“前台”和“后台服务器”是同一台机器，那么这一行不用修改。

第二行指定机群的数量，如果只配置一套机群，那么这一行不用改动，如果要配置多套机群，请把数字“1”修改为具体的机群数目，更多信息参考高级配置。

第三行空行保持不变。

第四行指定机群中的结点类型和结点数量，以“：”分隔某类结点的类型与数量，不同类别结点间以空格隔开，缺省配置中列出了三类结点，分别是：

- mgr:2 // 两个管理结点
- io:2 // 两个 IO 结点
- compute:8 // 八个计算结点

请根据具体机群的情况修改结点类型和数量，如果某类结点数量为 0，则不用列出这类结点，比如一个机群中有一个管理结点和 4 个计算结点，没有单独设置 IO 结点，那么这一行配置如下：

```
#$PARATERA = mgr:1 compute:4
```

第五行至第七行分别对应第四行中所列的各类结点，指定具体的结点名（hostname）。以第七行为例，关键字“**#&compute**”表示这一行是计算结点的结点名列表，“**compute1/compute2**…”是具体每个计算结点的结点名。在配置结点名时需要注意下面几点：

- 结点名之间必须用**单个空格符号**隔开，不能用任何其它字符
- “=”**两边各有一个空格符号**
- 在结点名列表的末尾**不能有多余的空格**或者其它字符
- 结点名必须是出现在前台结点的“/etc/hosts”文件中**第二列的字符串**，如果结点有多个别名，这些别名不能添加到结点列表

举个例子，一套机群有一个管理结点和 4 个计算结点，管理结点同时作为“前台”和“后台服务器”，管理结点的“/etc/hosts”文件内容如下：

```
127.0.0.1       localhost.localdomain   localhost

172.16.1.1      c0101.local    c0101
172.16.1.2      c0102.local    c0102
172.16.1.3      c0103.local    c0103
172.16.1.4      c0104.local    c0104
192.168.1.121     console.paratera
```

那么这套机群的“nodelist”文件应当配置为：

```
#@127.0.0.1
#!CLUSTER:1

#$PARATERA = mgr:1 compute:4
#&mgr = console.paratera
#&compute = c0101.local c0102.local c0103.local c0104.local
```

配置好“nodelist”文件之后就可以运行 Paramon 了。

#### 3.2.4.1.2 从旧版本升级

可以使用 rpm 的“U”选项，例如：

```
# rpm -Uvh paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5.x86_64.rpm
```

然后修改一个配置文件，具体配置方法和步骤请参考初次安装部分：

- */etc/paratera/nodelist*

**注意：升级软件会覆盖原有的配置文件，如果机群配置不做修改，建议在升级前先备份原来的配置文件（/etc/paratera/nodelist），升级完成之后把备份的配置文件恢复即可，不用重新配置。**

#### 3.2.4.2 Windows 平台

针对 Windows 的 Paramon 前台安装文件是一个.zip 格式的压缩文件，解压缩之后可以看到三个文件，分别是 Paramon 的可执行程序文件 paramon.exe 和两个配置文件 grid.conf、nodelist。将这三个文件拷贝到您想要存放 Paramon 的目录，例如桌面上的“Paramon”目录下（需要手动创建该目录），确保这三个文件位于同一个目录中，然后需要修改 nodelist 配置文件，修改方法与 Linux 平台相同，请参考 3.2.4.1.1 章节。

修改好 nodelist 文件之后就可以直接双击 paramon.exe 可执行文件启动 Paramon 前台界面了。

# 4 安装和配置 License

Paramon 软件的 license 授权分为结点锁定 license 和浮动 license 两类。用户在购买了 Paramon 软件之后会收到由北京并行科技有限公司（简称“并行科技”）发出的预授权 license，用户可以使用预授权 license 安装和验证 Paramon 软件功能是否正常，同时按照并行科技的要求将具体硬件信息发送给并行科技，随后并行科技会提供给用户正式 license 授权，只有在安装了正式软件 license 授权之后 Paramon 软件才能正常使用。

## 4.1 使用预授权 license 运行软件

用户在购买了 Paramon 软件之后，北京并行科技有限公司会根据用户所购买的软件版本提供预授权的软件 license 文件（文件名后缀为“.lic”），用于测试 Paramon 软件的安装是否正常。

在使用预授权 license 文件验证 Paramon 软件之前，请按照“安装 Paramon”一章所介绍的步骤进行安装。

### 4.1.1 Paramon 工作站版

首先创建一个目录“***/etc/paratera/lic/***”并将预授权的软件 license 文件拷贝到这个目录中，将该文件重命名为“**paramon-workstation.lic**”，然后在命令行使用“**-lic**”参数将 license 文件的路径传递给 Paramon：

```
# paramon -lic /etc/paratera/lic/paramon-workstation.lic
```

如果 Paramon 软件能正常运行，则说明软件安装正确，请参考获取正式 license 并激活软件一节。

### 4.1.2 Paramon 机群版和专业版

Paramon 机群版和专业版的前台和后台需要分别配置 license 文件。并行科技将针对前台和后台提供两个 license 文件，**请首先配置后台**。

#### 4.1.2.1 后台

Paramon 机群版和专业版的**所有后台客户端结点**都需要配置 license，后台服务器端结点不需要。

在**所有后台客户端结点**都上创建一个目录“***/etc/paratera/lic/***”：

```
# mkdir /etc/paratera/lic
```

将后台的预授权软件 license 文件重命名为“**paramon-cnt.lic**”，然后拷贝到**所有后台客户端结点**的“***/etc/paratera/lic/***”目录下，之后将下面这一行添加到**所有后台客户端结点**的“***/etc/init.d/paramon***”文件中：

```
export PARA_LICENSE_FILE=/etc/paratera/lic/paramon-cnt.lic
```

添加的位置在“PARAMON_PATH=/opt/paratera/paramon/sbin”这行的上面，修改完成之后，“***/etc/init.d/paramon***”文件的前几行应该如下面所示：

```
#!/bin/sh
#
# chkconfig: 2350 80 50
# description: paramon startup/shutdown script
#

export PARA_LICENSE_FILE=/etc/paratera/lic/paramon-cnt.lic
PARAMON_PATH=/opt/paratera/paramon/sbin
CNT=pcnt
CNT_PROC=$PARAMON_PATH/$CNT

...
```

最后在**所有后台客户端结点**上重新启动 Paramon 后台客户端服务：

```
# service paramon restart
```

### 4.1.2.2 前台

对于 Paramon 机群版和专业版的前台，创建一个目录“***/etc/paratera/lic/***”并将前台的预授权软件 license 文件拷贝到这个目录中，将该文件重命名为“**paramon-mon.lic**”，然后在命令行启动 Paramon：

```
# paramon
```

Paramon 会自动检查 license 设置并弹出下面这样的对话框：

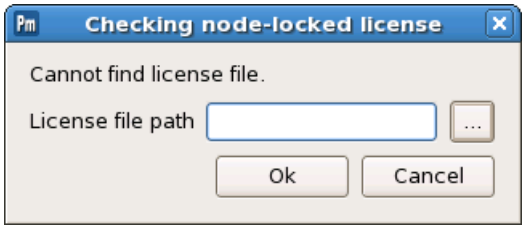


图 4.1.2-1 指定 license 文件

用鼠标选择之前拷贝好的预授权 license 文件“**/etc/paratera/lic/paramon-mon.lic**”，然后点击“Ok”，如果 Paramon 软件能正常运行，则说明软件安装正确，请参考获取正式 license 并激活软件一节。

## 4.2 获取正式 license 并激活软件

用户在使用预授权 license 验证了 Paramon 软件之后，需要将具体的硬件信息发送给并行科技，以获取正式 license 授权。获得正式 license 之后，需要将预授权 license 替换并激活 Paramon 软件。Paramon 软件的 license 分为结点锁定的 license 和浮动 license，下面将分别介绍。

### 4.2.1 提交 license 申请文件

购买了正版 Paramon 软件的用户会收到一个软件工具“**keyrequest**”，用于生成 license 申请文件。Paramon 软件的 license 将与计算机硬件绑定，请在安装了 Paramon 软件的机器上运行“**keyrequest**”。

“**keyrequest**”是一个交互式的软件，请您根据所购买的 Paramon 软件产品在交互对话框中选择相应的版本。

运行“**keyrequest**”时请注意下面几点：

- 申请 Paramon 工作站版 license 请在安装了 Paramon 工作站版软件的机器上运行“keyrequest”
- 对于 Paramon 工作站版，如果购买的是浮动 license，请联系并行科技以确定需要运行“keyrequest”的机器
- 购买了 Paramon 机群版或专业版的用户，需要分别申请前台和后台的 license
- 申请 Paramon 机群版或专业版前台 license 请在安装了前台的结点上运行“keyrequest”
- 对于 Paramon 机群版或专业版的后台，如果购买了多个前台，需要在每个安装了前台的结点上运行“keyrequest”
- 对于 Paramon 机群版或专业版的后台，需要为所有安装了后台客户端软件的结点申请 license
- 对于 Paramon 机群版或专业版，如果购买的是浮动 license，需要在机群中所有结点上运行“keyrequest”（包括后台服务器端结点）

“**keyrequest**”运行结束后会生成相应的“.lic”文件，请将这些“.lic”文件发送给北京并行科技有限公司，并行科技在收到这些 license 申请后会提供给用户正式 license 授权文件（正式 license）。

## 4.2.2 安装结点锁定 license 并激活软件

结点锁定的license只允许Paramon软件在被授权的那一台机器上运行。当收到由并行科技发来的正式license文件之后，请按照下面的步骤来激活软件。

### 4.2.2.1 激活 Paramon 工作站版

将正式 license 文件重命名为“**paramon-workstation.lic**”，让后将它拷贝到“***/etc/paratera/lic/***”目录，覆盖之前安装的预授权 license 文件。

然后在命令行使用“**-lic**”参数将 license 文件的路径传递给 Paramon，激活软件：

```
# paramon -lic /etc/paratera/lic/paramon-workstation.lic
```

### 4.2.2.2 激活 Paramon 机群版和专业版

对于 Paramon 机群版和专业版的前台，将正式 license 文件重命名为“**paramon-mon.lic**”，让后将它拷贝到“***/etc/paratera/lic/***”目录，覆盖之前安装的预授权 license 文件。如果购买了多个前台，需要依次将每个前台所对应的正式 license 文件重命名并且拷贝到相应前台结点的“***/etc/paratera/lic/***”目录，覆盖之前安装的预授权 license 文件。拷贝完成后运行 paramon，激活软件：

```
# paramon
```

对于 Paramon 机群版和专业版的后台，每一个后台客户端结点会有自己的正式 license 文件，需要依次将这些正式 license 文件拷贝到对应后台客户端结点，然后将正式 license 文件重命名为“**paramon-cnt.lic**”并拷贝到“***/etc/paratera/lic/***”目录，覆盖之前安装的预授权 license 文件。

拷贝完成后重新启动后台客户端服务，激活软件：

```
# service paramon restart
```

## 4.2.3 安装浮动 license 并激活软件

浮动 license 允许选择一台机器作为“**license 服务器**”，负责管理所有结点和软件的 license。对于购买了 Paramon 软件浮动 license 的用户，除了收到并行科技发来的正式 license 文件以外，还会收到一个“**license 服务器**”软件，请按照下面的步骤来配置和激活软件。

### 4.2.3.1 安装 license 服务器

在选定的“license 服务器”结点上安装“license 服务器”软件：

- 对于 Paramon 工作站版，请联系并行科技以确定哪台机器作为“license 服务器”
- 对于 Paramon 机群版和专业版，请选择**后台服务器端结点**作为“license 服务器”

“license 服务器”软件是一个可执行程序，目前只支持 linux 操作系统，将以一个压缩包的形式提供。收到并行科技发来的“license 服务器”软件后请将其解压缩，解压缩后的可执行文件名为“**paralic-server**”，将这个可执行文件拷贝到“***/usr/bin***”目录。

然后创建目录“***/etc/paratera/lic/***”并把所有需要由这个“license 服务器”管理的 Paramon 软件正式 license 文件拷贝到这个目录，**注意不需要重新命名这些正式 license 文件**。

之后在命令行启动“license 服务器”完成初始化并开始监听服务请求：

```
# paralic-server &
```

**注意：**

1. **对于 RHEL 或者 CentOS 这一类的 Linux 操作系统，可以将“paralic-server &”添加到文件“*/etc/rc.local*”的末尾，让系统启动后自动启动“license 服务器”而不需要人工干预**
2. **“license 服务器”使用端口 10088 来监听所有服务请求，如果机群结点间配置了防火墙，请确保 10088 号端口的通讯不被屏蔽**

### 4.2.3.2 激活 Paramon 工作站版

需要分别为每个使用 Paramon 的帐户设置环境变量“**PARA_LICENSE_SERVER**”，在每个账户主目录下的“**.bashrc**”文件中添加“license 服务器”的信息，例如：假设“license 服务器”的 IP 地址是 172.16.1.100，当为 root 用户设置环境变量时需要修改“***/root/.bashrc***”文件，在文件末尾添加下面这一行：

```
export PARA_LICENSE_SERVER=10088@172.16.1.100
```

然后以 root 用户身份在命令行运行 paramon（不加任何参数）完成激活：

```
# paramon
```

#### 4.2.3.3 激活 Paramon 机群版和专业版

和 Paramon 工作站版类似，要激活 Paramon 机群版和专业版的前台，需要分别为每个使用 Paramon 的帐户设置环境变量“**PARA_LICENSE_SERVER**”，在每个账户主目录下的“**.bashrc**”文件中添加“license 服务器”的信息，例如：假设“license 服务器”的 IP 地址是 172.16.1.100，当为 root 用户设置环境变量时需要修改“***/root/.bashrc***”文件，在文件末尾添加下面这一行：

```
export PARA_LICENSE_SERVER=10088@172.16.1.100
```

然后以 root 用户身份在命令行运行 paramon（不加任何参数）完成激活：

```
# paramon
```

要激活 Paramon 机群版和专业版的后台客户端，需要修改**所有后台客户端结点**的“***/etc/init.d/paramon***”文件，将其中的“**PARA_LICENSE_FILE**”信息替换为“**PARA_LICENSE_SERVER**”的信息，例如：假设“license 服务器”的 IP 地址是 172.16.1.100，那么需要将**所有后台客户端结点**的“***/etc/init.d/paramon***”文件中的“**PARA_LICENSE_FILE**”那一行替换为下面这行：

```
export PARA_LICENSE_SERVER=10088@172.16.1.100
```

修改完成之后，“***/etc/init.d/paramon***”文件的前几行应该如下面所示：

```
#!/bin/sh
#
# chkconfig: 2350 80 50
# description: paramon startup/shutdown script
#

export PARA_LICENSE_SERVER=10088@172.16.1.100
PARAMON_PATH=/opt/paratera/paramon/sbin
CNT=pcnt
CNT_PROC=$PARAMON_PATH/$CNT

...
```

最后在**所有后台客户端结点**上重新启动 Paramon 后台客户端服务，完成激活：

```
# service paramon restart
```

# 5 配置和使用 Paramon

Paramon 的界面设计简洁，安装好之后的缺省配置适用于大多数情况，同时也允许用户根据自己的喜好进行各种自定义设置。下面将依次介绍如何使用和配置 Paramon。

## 5.1 工作站版

Paramon 工作站版允许 root 用户和普通用户运行。需要注意的是，当以普通用户身份运行时，由于权限不足无法获取 CPU 微架构数据。

### 5.1.1 图形窗口界面

Paramon 工作站版的使用非常简单，直接在命令行运行“paramon”就可启动软件界面，窗口界面如下图所示：

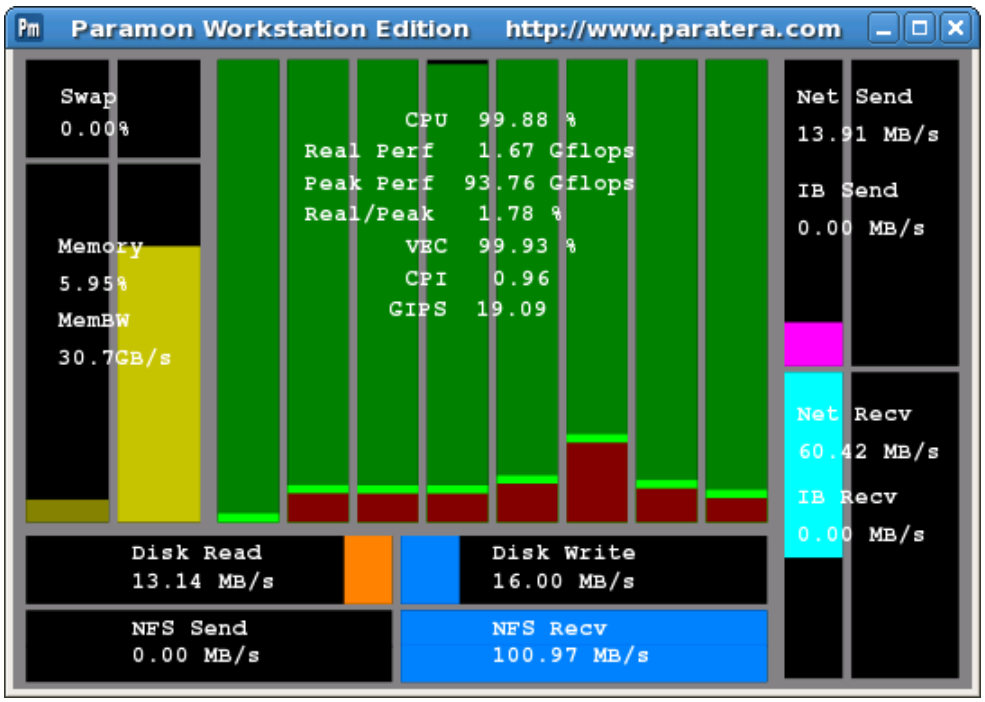


图 5.1.1-1 Paramon 工作站版界面

窗口中各种颜色所代表的意义如下：

- 深黄色 - 内存使用量
- 浅黄色 - 内存带宽
- 红色 - SWAP 使用量
- 暗绿色 - CPU USED 使用率
- 亮绿色 - CPU Gflops

- 深红色 - CPU SYS 使用率
- 橙色 - 磁盘读量
- 湖蓝色 - 磁盘写量
- 洋红色 - 网络发送量
- 青色 - 网络接受量

## 5.1.2 字符模式运行

除了以图形窗口方式运行以外，Paramon 工作站版也支持以字符模式运行，方法是在启动时使用“**-t1**”或者“**-t2**”参数。

使用“-t1”参数时，输出信息每行为一组，显示时间（白色）、CPU USED 平均使用率（绿色）、内存（深黄色）、SWAP（红色）、磁盘读（黄色）、磁盘写（蓝色）、网络发（洋红）、网络收（青色），界面如下：

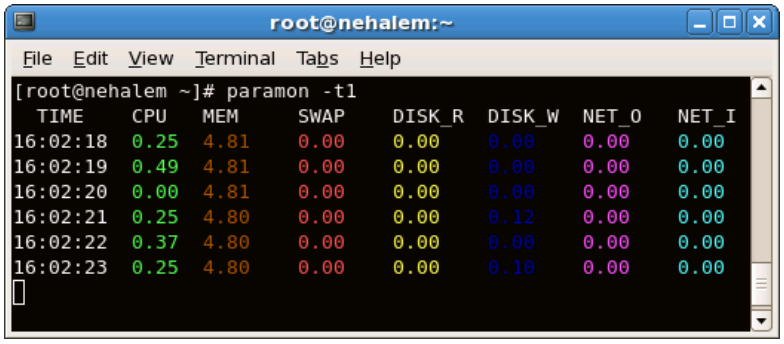


图 5.1.2-1 Paramon 工作站版“-t1”字符模式界面

使用“-t2”参数时，输出信息每三行为一组，并且把每个 CPU 核的使用率独立显示：

- 第一行显示时间（白色）、内存（深黄色）、SWAP（红色）、磁盘读（黄色）、磁盘写（蓝色）、网络发（洋红）、网络收（青色）
- 第二行显示每个 CPU 核的 CPU used 使用率（绿色）
- 第三行显示每个 CPU 核的 CPU sys 使用率（深红色）

例如下图是在一台拥有 8 个 CPU 核的机器上运行“paramon -t2”的界面：

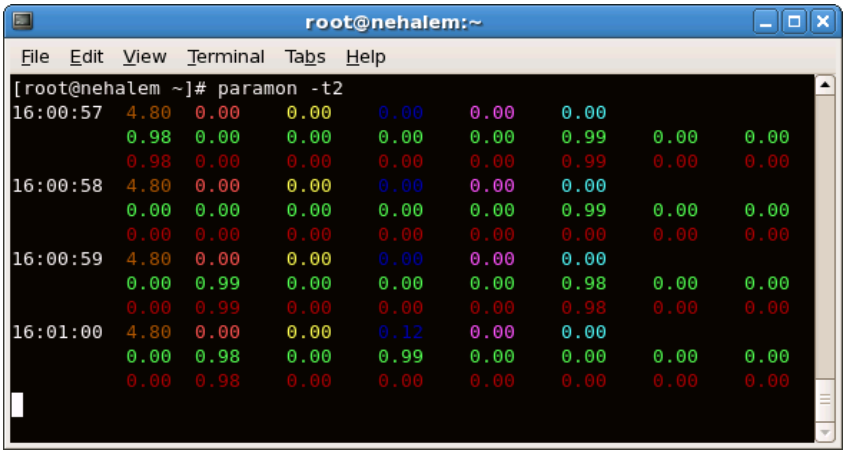


图 5.1.2-1 Paramon 工作站版“-t2”字符模式界面

### 5.1.3 命令行参数

Paramon 工作站版目前提供下列命令行参数：

- -h - 帮助信息
- -v - 版本信息
- -d - 以守护进程的方式运行
- -t1 - 以字符界面运行，单行显示
- -t2 - 以字符界面运行，多行显示
- -dir - 指定保存.para 文件的路径
- -LMB xx - 设置内存带宽上限
- -LS xx - 设置 SWAP 实时使用率上限
- -LD xx - 设置磁盘读写速率上限
- -LN xx - 设置网络收发速率上限

### 5.1.4 快捷键设置

Paramon 工作站版中设置了两个快捷键，如下：

- v/V - 显示结点性能指标
- f/F - 切换微架构数据显示内容，如果连续按“f”键，将在多个微架构数据之间切换

## 5.2 机群版和专业版

与工作站版类似，Paramon 机群版和专业版允许 root 用户和普通用户运行。需要注意的是，当以普通用户身份运行时，由于权限不足无法获取 CPU 微架构数据。

下面将以 Paramon 专业版为例来介绍，对于机群版如有不同的部分会单独注明。

### 5.2.1 配置前台

Paramon 专业版的前台有两个配置文件，分别是：

- `/etc/paratera/nodelist` - 机群组成配置
- `/etc/paratera/grid.conf` - Paramon 前台窗口界面配置

关于“nodelist”文件的配置，请参考 3.2.4.1.1 章节。“grid.conf”文件中的缺省配置适用于绝大多数情况，如果想修改这些配置，请参考高级配置一章。

### 5.2.2 窗口界面

在命令行运行“paramon”命令即可启动 Paramon 前台窗口界面，如下图所示：

图 5.2.2-1 Paramon 专业版启动界面

缺省 Paramon 会弹出“Tip of the Day”小窗口，提示一些使用技巧，如果想禁止弹出这个小窗口，只需取消选择“Show tips at startup”，然后点击“Close”即可。

在 Paramon 前台窗口启动后需要“连接”到相应的“nodelist”配置文件，点击“File”，选择“Connect”（也可以按快捷键“Alt+c”）：

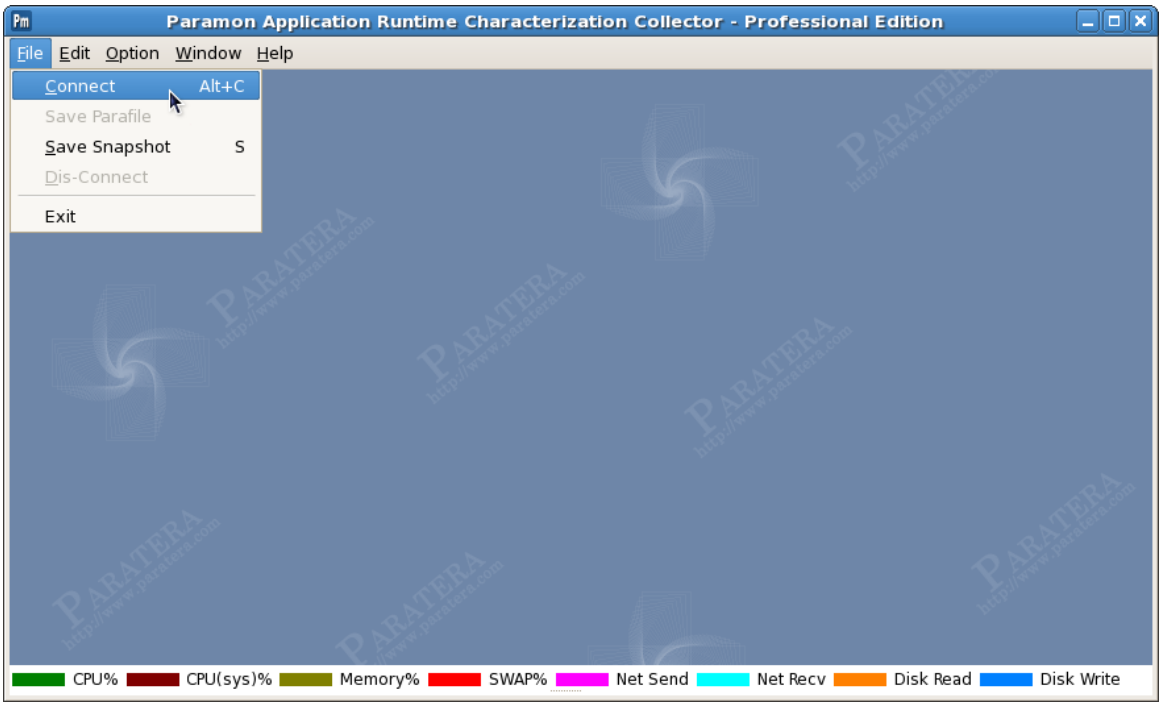
Paramon Application Runtime Characterization Collector - Professional Edition
File Edit Option Window Help
Connect Alt+C
Save Parafile
Save Snapshot S
Dis-Connect
Exit
CPU% CPU(sys)% Memory% SWAP% Net Send Net Recv Disk Read Disk Write

图 5.2.2-2 Paramon 专业版“Connect”选项

在“Server List”中选择要“连接”的“nodelist”，然后点击“OK”：

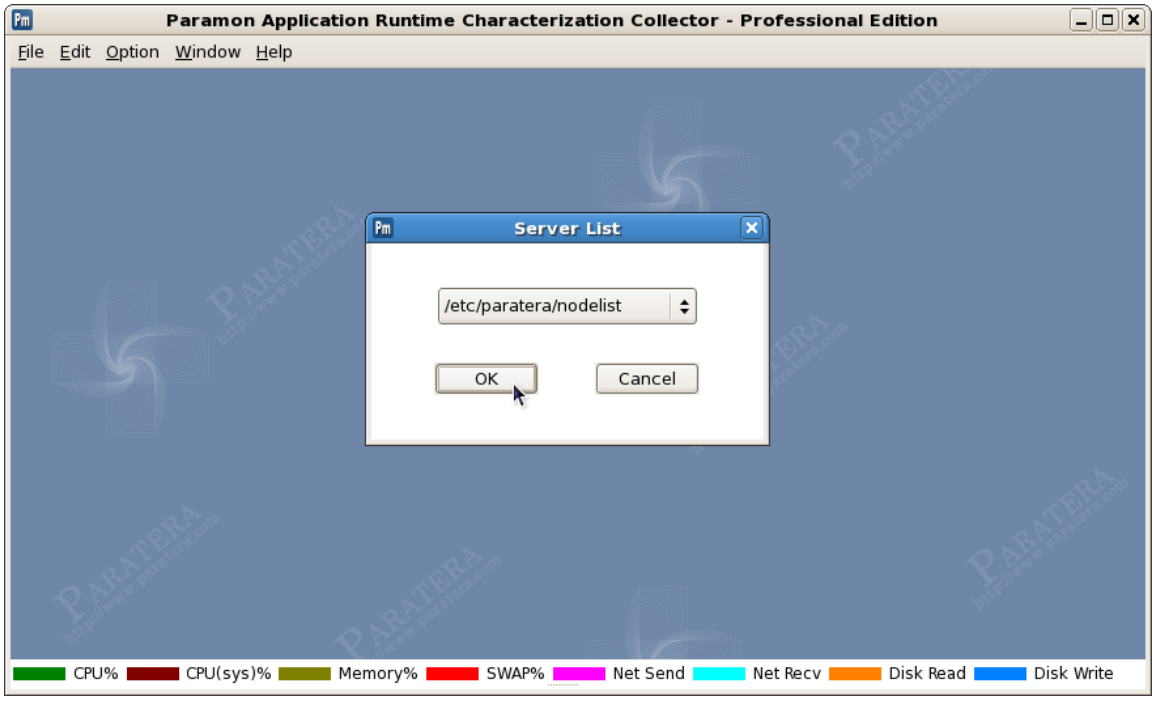
Paramon Application Runtime Characterization Collector - Professional Edition
File Edit Option Window Help
Server List
/etc/paratera/nodelist
OK
Cancel
CPU% CPU(sys)% Memory% SWAP% Net Send Net Recv Disk Read Disk Write

图 5.2.2-3 Paramon 专业版“连接”nodelist

“连接”成功后就可以看到整个机群中所有应用的运行特征和结点状态了，比如下图是一个 280 结点机群的实时运行状态：

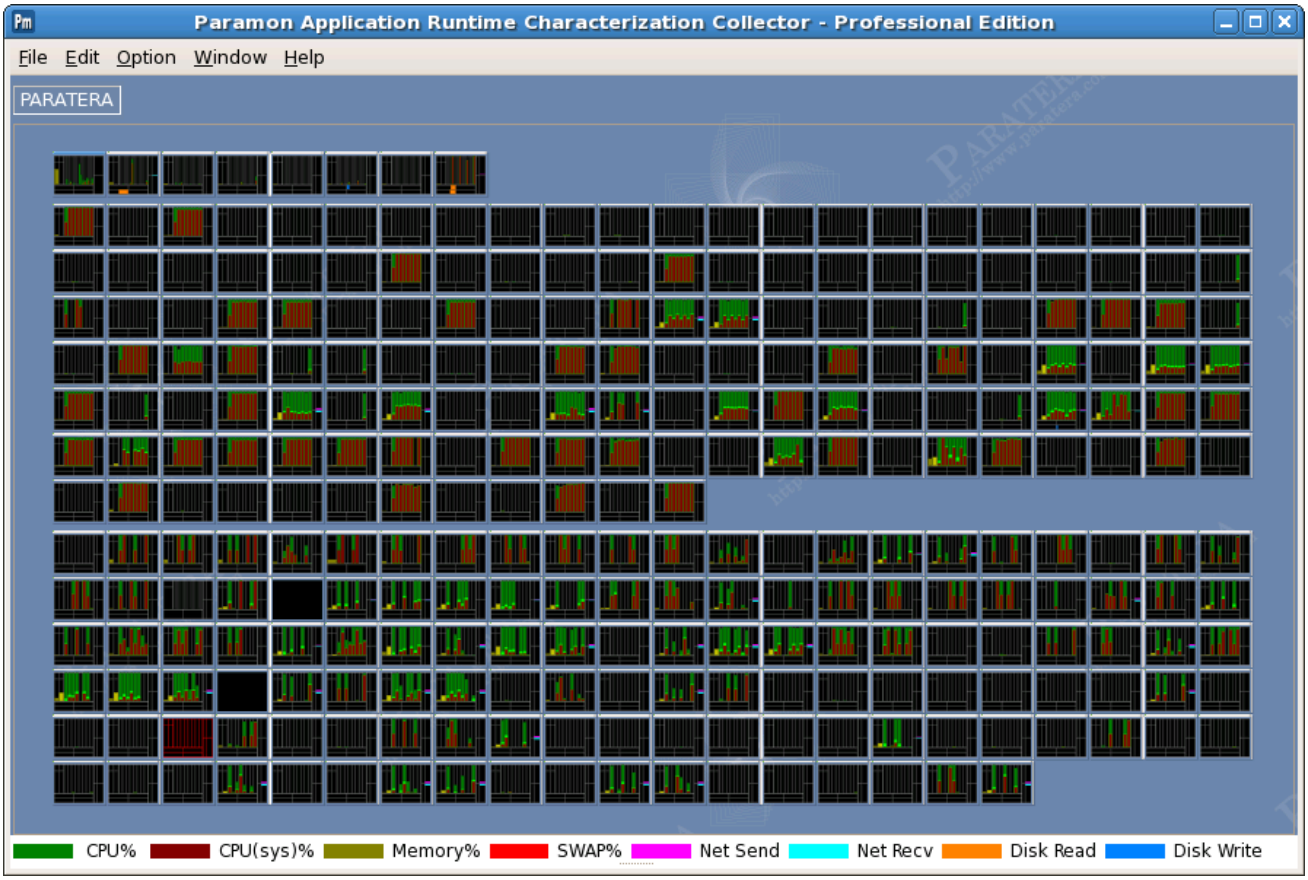


图 5.2.2-4 Paramon 专业版运行状态

## 5.2.3 单体窗口介绍

Paramon 机群版和专业版的窗口界面中包括很多的“单体窗口”，每一个单体窗口对应一台服务器。这些单体窗口的界面与 Paramon 工作站版类似，均显示对应服务器的 CPU 使用率、内存使用率、磁盘读写速率、网络收发速率和 CPU 微架构数据信息。下图是对一个单体窗口中各项指标的一个详细说明：

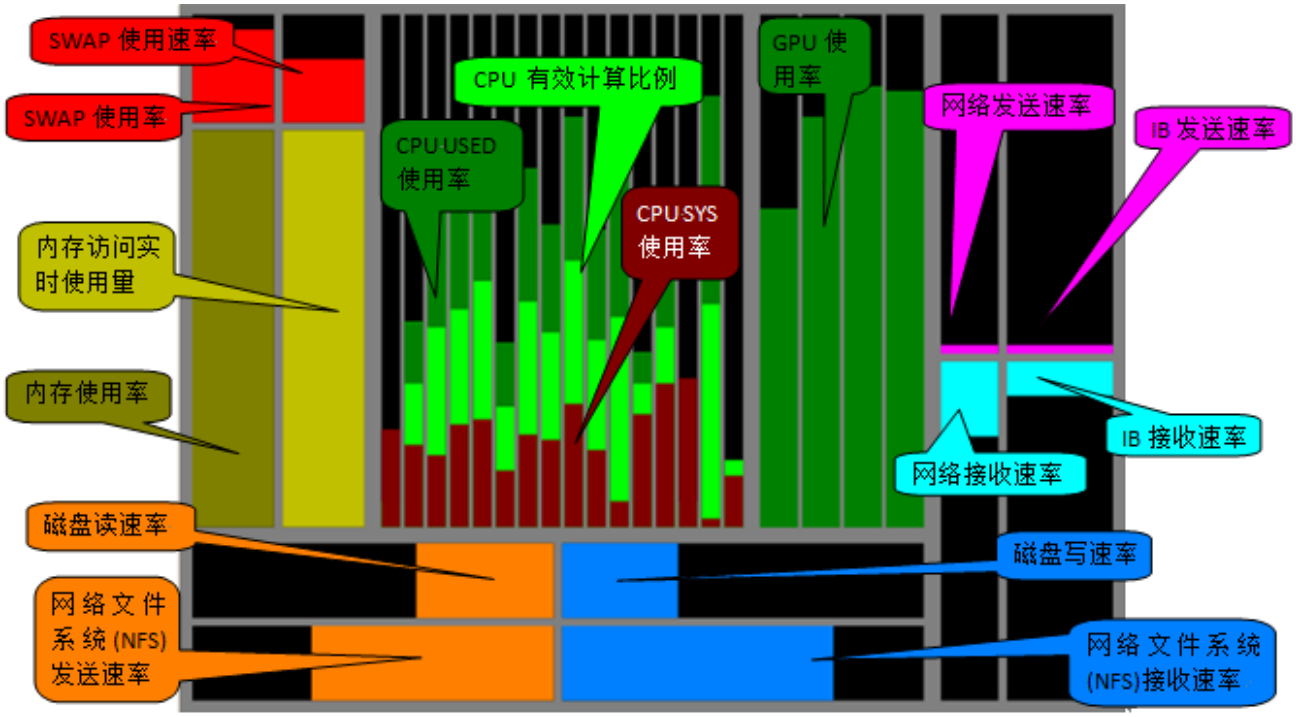


图 5.2.3-1 Paramon 机群版和专业版单体窗口说明

这些指标中有的是百分率，有的是绝对数值，下面是对这些指标的说明：

- 内存使用率：内存使用的百分比，上限为 100%
- 内存访问实时使用量：也叫“内存带宽”，上限为 40GB/s
- SWAP 使用速率：SWAP 分区的实时使用百分比，上限为 100%
- SWAP 使用率：SWAP 分区使用的百分比，上限为 100%
- CPU USED 使用率：CPU 用户时间所占百分比，上限为 100%
- CPU SYS 使用率：CPU 系统时间所占百分比，，上限为 100%
- CPU 有效计算比例：Gflops 占峰值的比例或 cpi 和向量化和标准值的比例，上限为 100%
- GPU 使用率：GPU 使用百分比，上限为 100%
- 磁盘读/写速率：读写磁盘的速率，上限为 100MB/s
- 网络文件系统（NFS）接收/发送速率：网络文件系统的读写速度，上限为 100MB/s
- 网络接收/发送速率：网络的收发速度，上限为 100MB/s
- IB 接收/发送速率：InfiniBand 网络的收发速度，上限为 200MB/s

有些指标的上限可以根据具体机群的情况作调整，例如磁盘读/写速率和内存带宽等，具体调整方法请参考高级配置。

## 5.2.4 熟悉前台窗口界面

Paramon 前台的窗口界面中提供了很多实用功能，并且允许用户定制窗口界面。

启动 Paramon 前台并且“连接”到某个结点列表之后，会看到缺省的 Paramon 界面，比如：

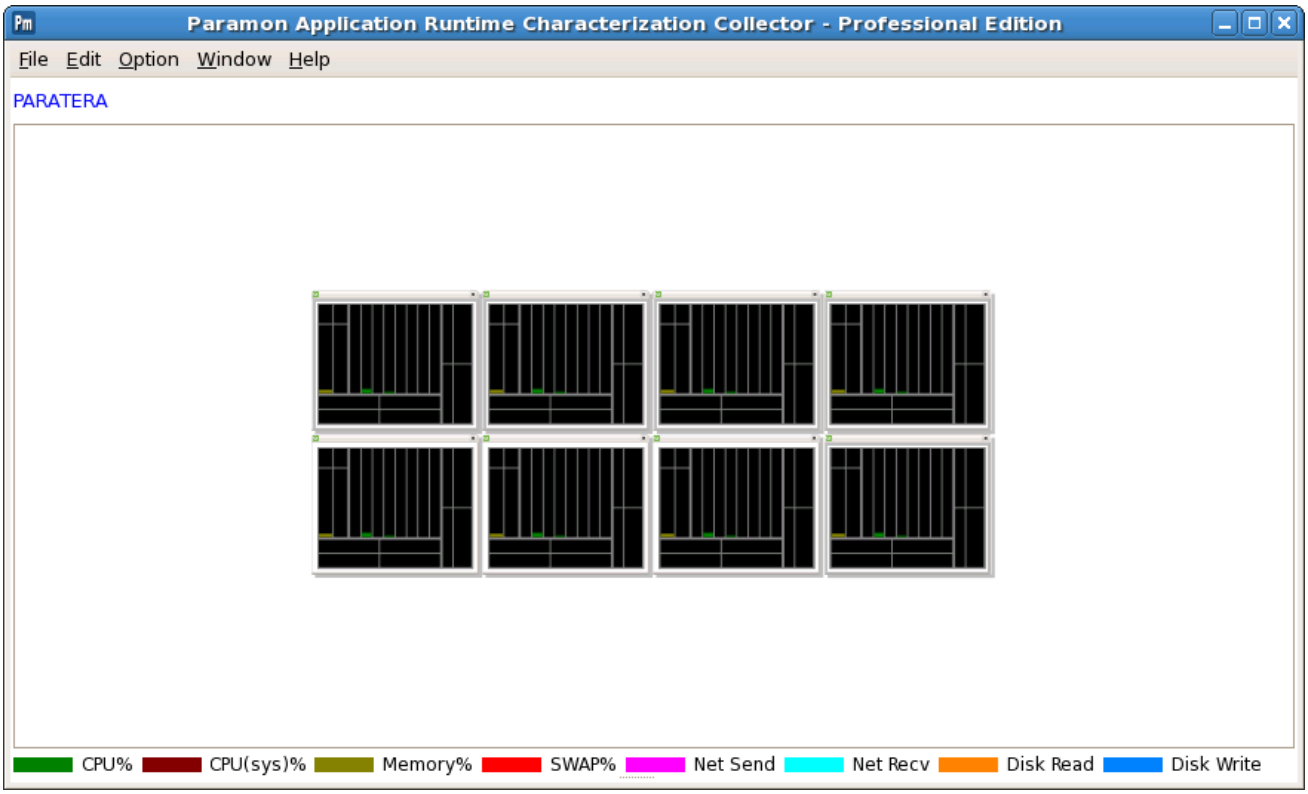


图 5.2.4-1 Paramon 专业版界面

在窗口的左上角菜单栏中有五个主菜单，在菜单栏下面那一行是机群名称列表（上图中只有一个机群 PARATERA），窗口中间是主显示区，窗口最下面是图例（可以通过快捷键“L”来隐藏）。

下面将依次介绍每个主菜单。

**注意：主菜单中的某些功能选项只在专业版里提供。机群版中也可看到这些功能选项但是不能运行，机群版中的这些选项显示为灰色并且在选项前会有“Pro”标记，例如：**

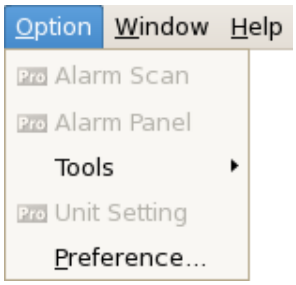


图 5.2.4-2 Paramon 专业版特有的功能

### 5.2.4.1 “File”菜单

“File”菜单中有五个选项，如下图：

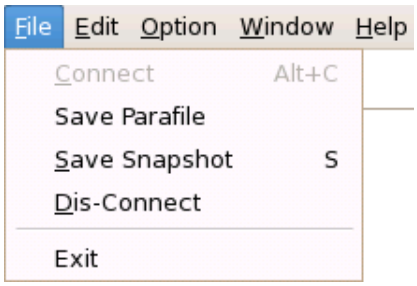


图 5.2.4.1-1 “File”菜单

“Connect”选项在“连接”到结点列表之后会变成灰色，与它对应的是“Dis-Connect”选项，用于断开与某个结点列表的“连接”，当断开结点列表以后，Paramon 会继续运行，但是将停止监控和采集数据。

“Save Parafile”选项会弹出一个字窗口，用于修改“**本次**”保存 Para 文件的目录（具体修改方法请参考 5.3.1.2）：

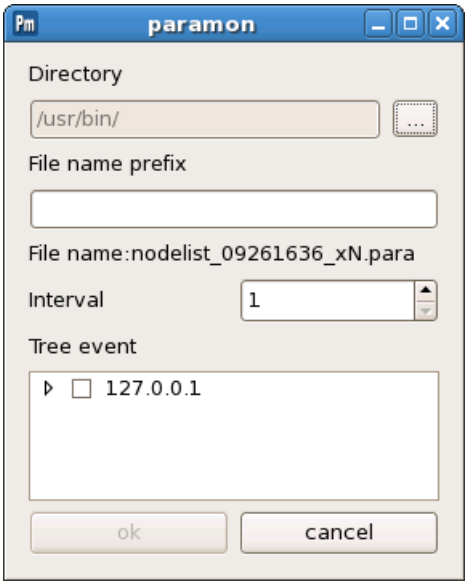


图 5.2.4.1-2 “Save Parafile”选项

“Save Snapshot”选项将会把当前 Paramon 窗口做一个屏幕解图，保存为“.png”格式的图像文件，该图像文件将被存放在运行 Paramon 时用户所在目录。

“Exit”选项用于推出 Paramon 前台界面，结束运行。

### 5.2.4.2 “Edit”菜单

“Edit”菜单中有三个选项，如下图：

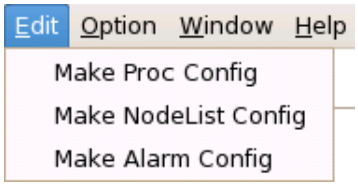


图 5.2.4.2-1 “Edit”菜单

这三个选项均用于生成配置文件的模板，“Make Proc Config”将会生成 Paramon 前台主窗口的配置文件模板，“Make Nodelist Config” 将会生成结点列表的配置文件模板，“Make Alarm Config” 将会生成报警模块的配置文件模板。关于这些配置文件的配置，请参考高级配置。

### 5.2.4.3 “Option”菜单

“Option”菜单中有五个选项，如下图：

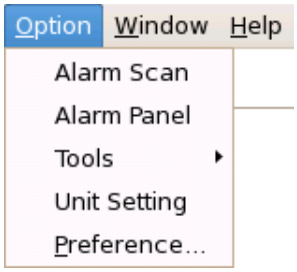


图 5.2.4.3-1 “Option”菜单

“Alarm Scan”可以让用户实时扫描各种故障报警事件，扫描时会弹出一个子窗口，如下：

图 5.2.4.3-2 实时扫描故障报警事件窗口

“Alarm Panel”会打开故障报警事件配置窗口（关于如何配置故障报警功能，请参考高级配置），如下：

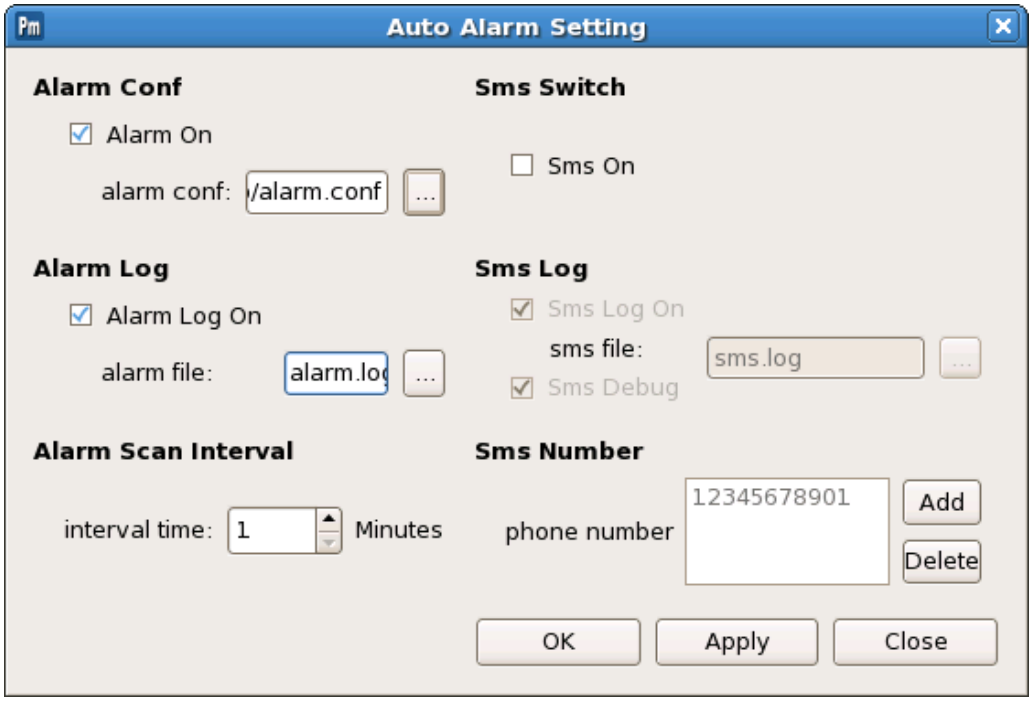


图 5.2.4.3-3 故障报警配置窗口

“Tools”是一个子菜单，包括三个选项：

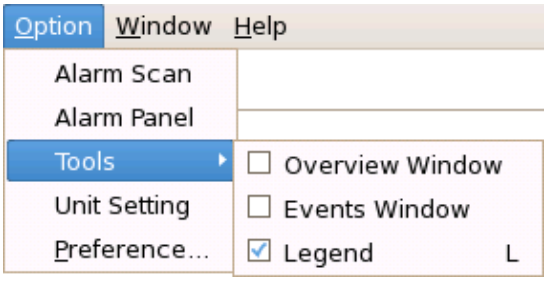


图 5.2.4.3-4 “Tools”子菜单

“Overview Window”控制是否显示机群性能汇总信息窗口，缺省为不显示。当打开这个选项时，汇总信息窗口将会出现在 Paramon 主窗口上方，这些汇总信息包括，机群总功耗、总 CPU 利用率、总内存利用率、机群实时 Gflops、总 GPU 利用率等等，例如：

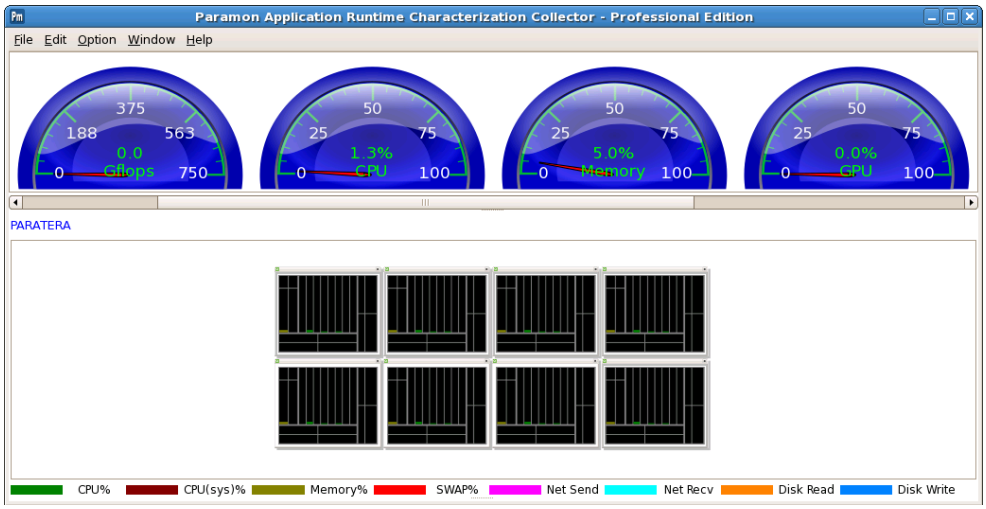


图 5.2.4.3-5“Overview Window”界面

“Events Window”控制是否显示报警信息窗口，缺省为不显示。当打开这个选项时，报警信息窗口将会出现在 Paramon 主窗口下方，所有的报警事件将会被记录在这个窗口里：

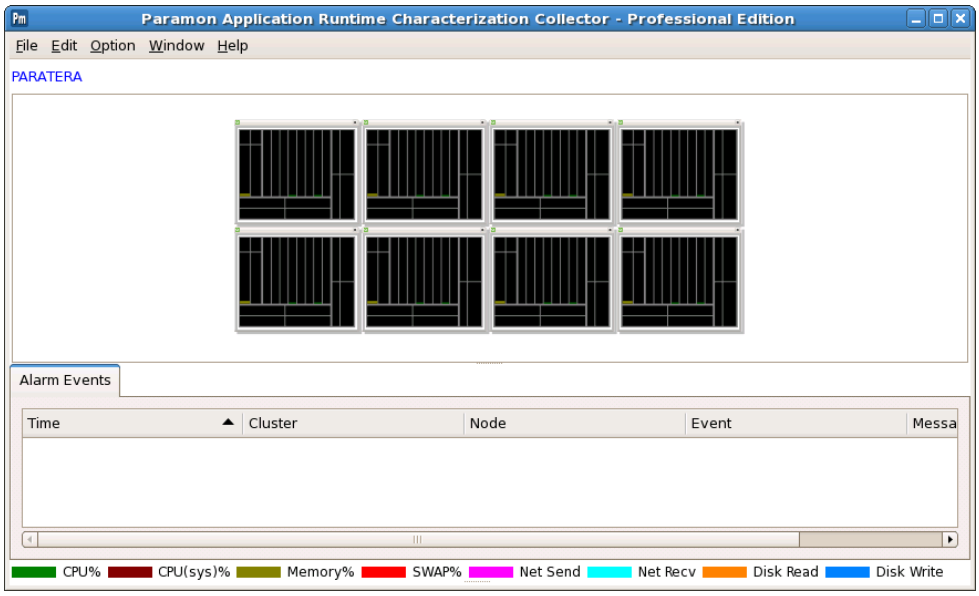


图 5.2.4.3-6“Events Window”界面

“Legend”选项用于控制是否在 Paramon 主窗口底部显示图例，缺省为显示，该选项也可以通过快捷键“I/L”来操作。

“Option”菜单中的第四个选项“Unit Setting”用于设置 Paramon 各个单体窗口的两项属性：背景颜色和 InfiniBand 显示信息。在弹出的窗口中有两个选项卡，“Unit Color”和“IB Panel”：

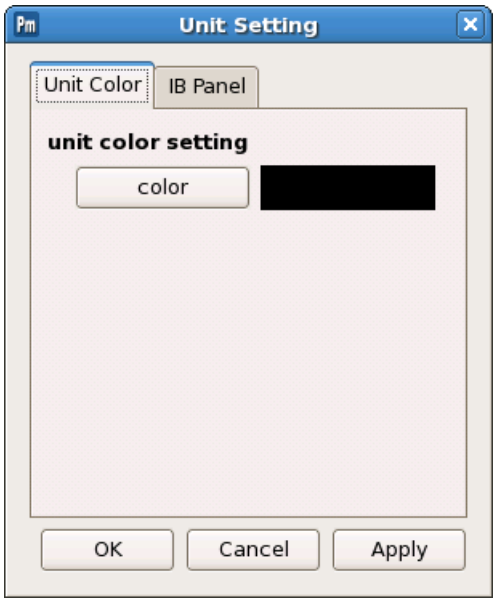


图 5.2.4.3-7“Unit Setting”界面设置单体窗口背景颜色

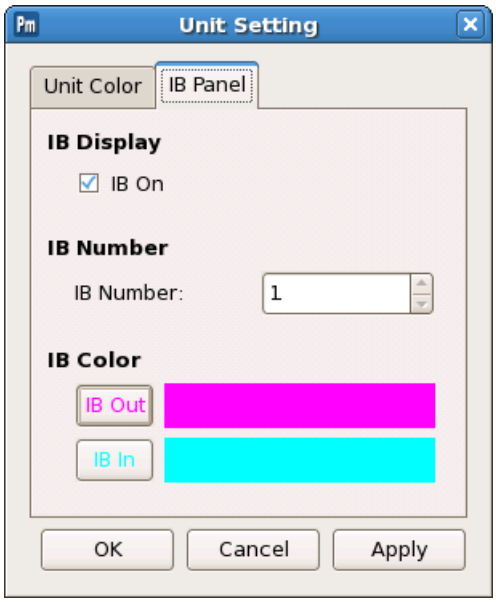


图 5.2.4.3-7“Unit Setting”界面设置 InfiniBand 显示信息

“Option”菜单中的最后一个选项“Preference”允许用户进行三项设置，会弹出一个字窗口，分别设置保存 Para 文件的缺省目录、性能报警参数和界面显示效果。

保存 Para 文件缺省目录的设置通过“Save File”选项卡进行设置（请参考 5.3.1.2）：

图 5.2.4.3-8“Save File”界面

“Settings”选项卡进行应用程序性能报警的设置，具体配置方法请参考高级配置）：

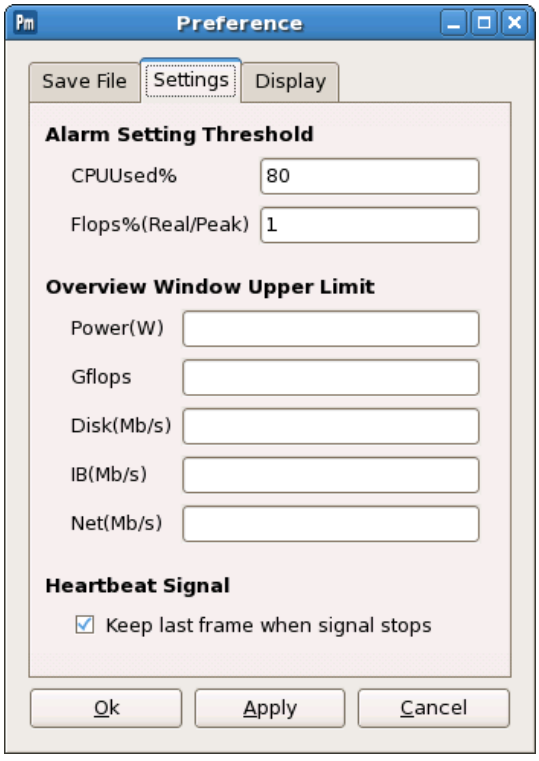


图 5.2.4.3-9 设置应用程序性能报警界面

“Display”选项卡设置 Paramon 主窗口中各种图形和字体的显示效果以及在机群性能汇总信息窗口中所显示的信息种类：

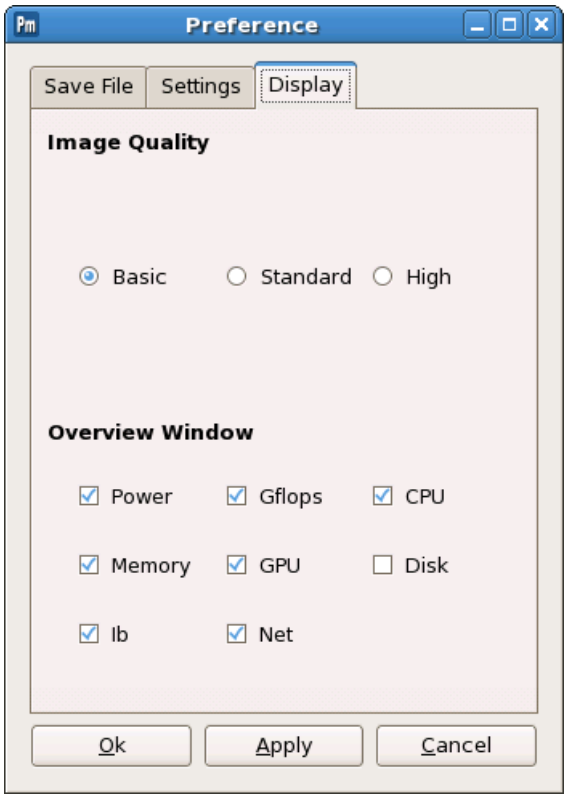


图 5.2.4.3-10 设置显示效果和汇总信息

Paramon 主窗口中各种图形和字体的显示效果依赖于底层的硬件，如果运行 Paramon 前台的计算机的显卡配置比较高端，可以在“Image Quality”中选择“High”以获得最优的显示效果。但是如果机器的显卡比较低端，在“Image Quality”中选择“High”会导致 Paramon 窗口的响应速度变慢，如果机群结点数量很多，Paramon 窗口甚至会失去响应。所以请根据具体的硬件配置选择相应的显示质量。

### 5.2.4.4 “Window”菜单

“Window”菜单中有三个选项，如下图：

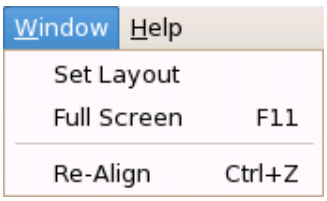


图 5.2.4.4-1 “Window”菜单

“Set Layout”用于调整 Paramon 窗口界面的布局（请参考高级配置），会弹出下面的字窗口：

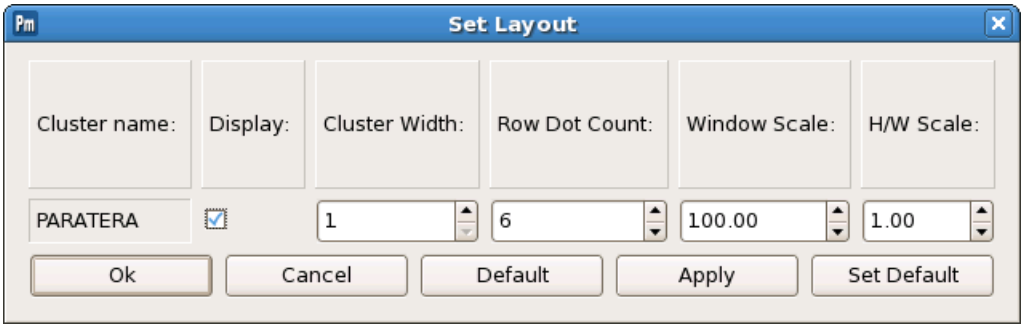


图 5.2.4.4-2 “Set Layout”

“Full Screen”将把 Paramon 窗口切换到全屏幕显示，也可以通过快捷键“F11”来实现。

“Re-Align”用于将 Paramon 窗口中所有字窗口重新对齐，这个功能对应的快捷键是“Ctrl+Z”。

### 5.2.4.5 “Help”菜单

“Help”菜单中有三个选项，如下图：

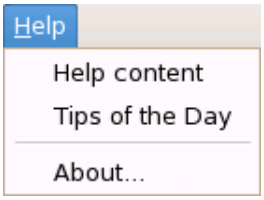


图 5.2.4.5-1 “Help”菜单

“Help content”会弹出联机帮助文档：

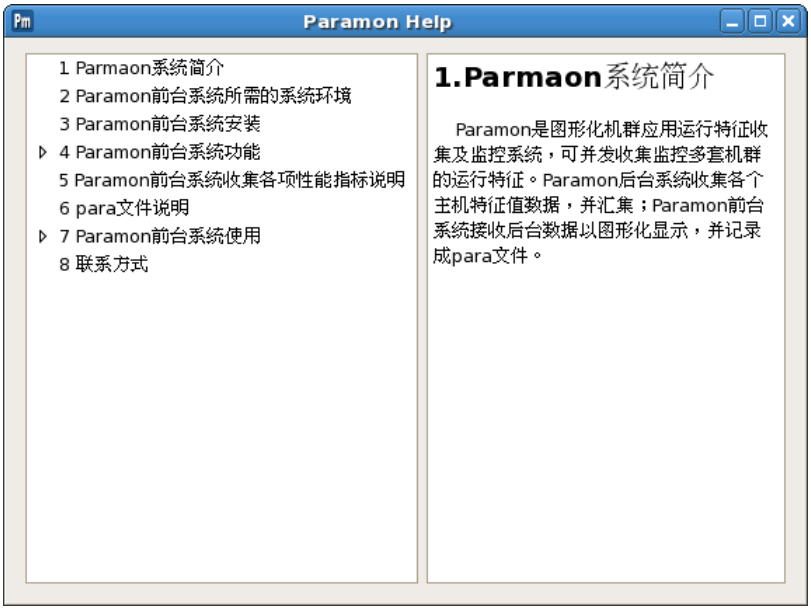


图 5.2.4.5-2 联机帮助文档

“Tips of the Day”是 Paramon 前台启动时会显示的一些使用技巧。如果不想在 Paramon 前台启动时弹出这个小窗口，只需要取消选择“Show tips at startup”：

图 5.2.4.5-3 Paramon 使用技巧

“About...”显示 Paramon 的版本信息，例如：

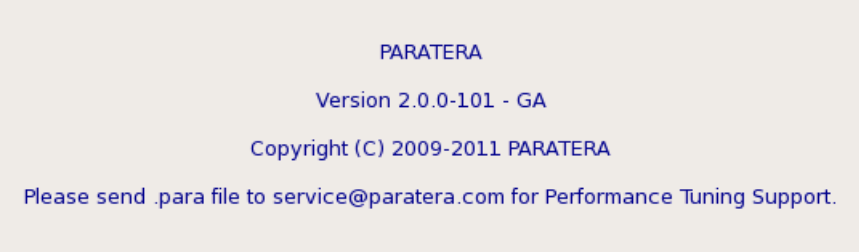
PARATERA
Version 2.0.0-101 - GA
Copyright (C) 2009-2011 PARATERA
Please send .para file to service@paratera.com for Performance Tuning Support.

图 5.2.4.5-4 Paramon 版本信息

## 5.2.5 常用功能和快捷键设置

### 5.2.5.1 常用功能

Paramon 在易用性方面设置了很多有用的功能，比如，当鼠标移动到某个单体窗口之上时，该单体窗口会被自动放大，以便于用户查看和阅读相应结点的信息。用户也可以根据自己的喜好来调整各个单体窗口的位置，只需要将鼠标移动至单体窗口的标题栏出，按住鼠标左键拖动单体窗口，比如：

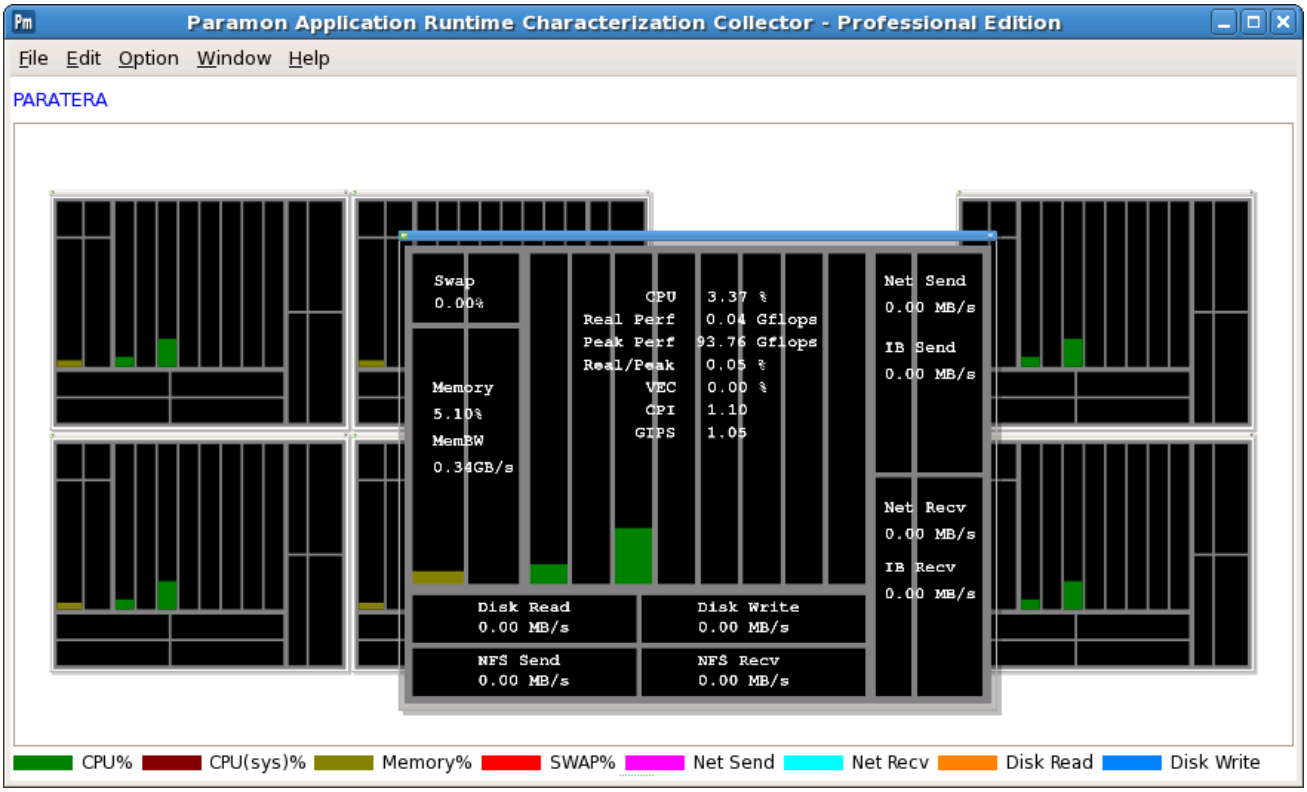


图 5.2.5.1-1 自动放大和移动单体窗口

如果想要恢复这些单体窗口的缺省位置，只需按下快捷键“Ctrl+z”。

Paramon 前台窗口中另一个比较有用的功能是在每个单体窗口上点击鼠标右键：

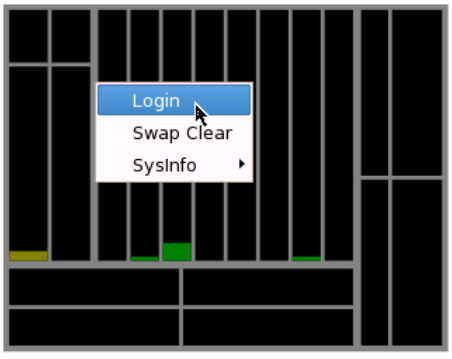


图 5.2.5.1-2 单体窗口上点击鼠标右键

可以看到三个选项，其中“Login”会自动登录到这个结点并且打开一个 xterm 终端，用户可以直接在这个终端里对该结点进行操作，例如下图：

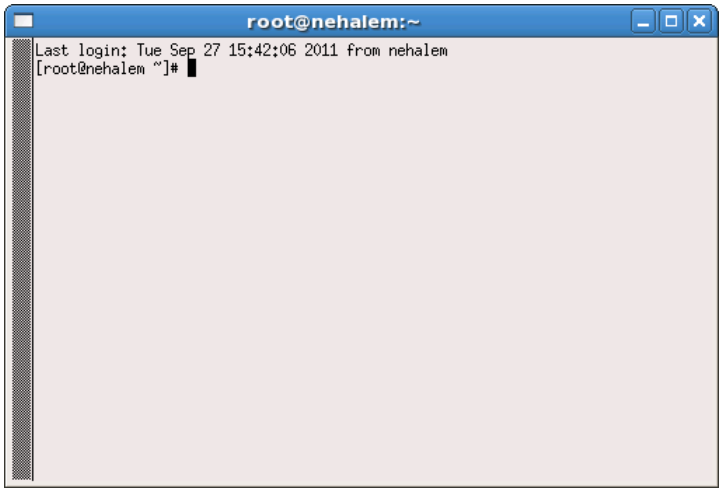


图 5.2.5.1-3 自动登录远程结点后弹出的 xterm 终端

第二个选项“Swap Clear”允许用户手动清空 Swap 分区。将鼠标移动到第三个选项“Sysinfo”位置时，将会显示该结点的核心软件硬件信息，包括操作系统版本，内核版本，CPU 信息和核数，内存信息，以太网卡信息和数量，InfiniBand 网卡信息和数量等等，例如：

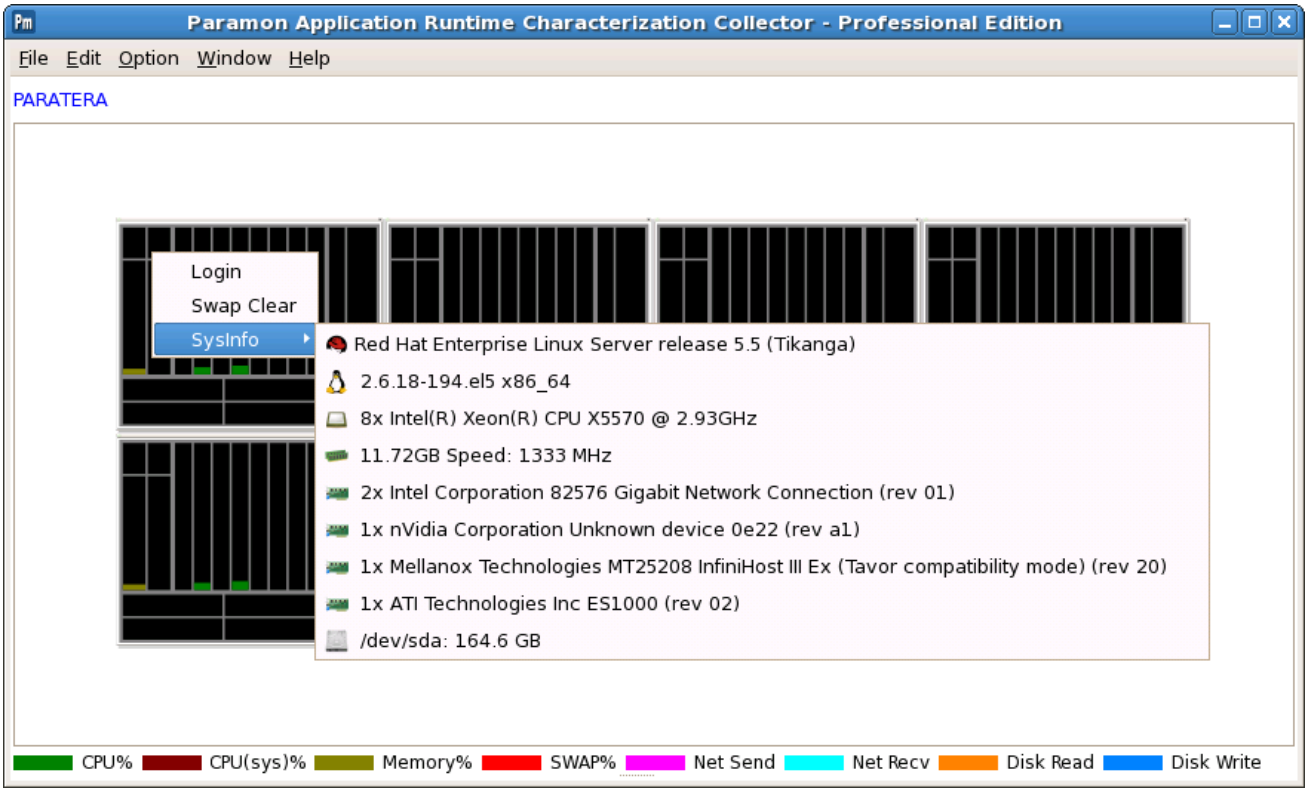


图 5.2.5.1-4 Sysinfo

上图中的“**Nx**”字符串表示的是该设备的数量，比如 CPU 信息一行出现的“8x”表示总共有 8 个 CPU 核，在以太网卡那行出现的“2x”表示有两个这样的网卡设备。

### 5.2.5.2 快捷键列表

在 Paramon 机群版和专业版的前台界面中设置了很多快捷键便于用户快速操作，这些快捷键的定义如下表所示：

| 快捷键 | 作用 | Paramon 机群版 | Paramon 专业版 |
|---|---|---|---|
| H/h | 显示结点名称 | Yes | Yes |
| V/v | 显示结点性能指标 | Yes | Yes |
| F/v | 切换微架构数据显示内容 | 显示或关闭微架构数据（flops） | 连续按 F 键在“关闭微架构数据/显示 flops 和 ips/显示 cpi 和 vec”之间切换 |
| Alt+c | 打开连接后台系统界面 | Yes | Yes |
| Ctrl+z | 结点窗口返回默认位置 | Yes | Yes |
| Ctrl+鼠标滚轮 | 单机群结点缩放 | Yes | Yes |
| Ctrl+Alt+鼠标滚轮 | 所有机器结点缩放 | Yes | Yes |
| F10 | 隐藏菜单栏 | Yes | Yes |
| F11 | 全屏隐藏菜单栏和任务栏 | Yes | Yes |
| Ctrl+Alt+[ | 缩小所以机群 | Yes | Yes |
| Ctrl+Alt+] | 放大所以机群 | Yes | Yes |
| L/l | 显示/隐藏图例 | Yes | Yes |
| S/s | 屏幕截图 | Yes | Yes |

表格 5.2.3-1 Paramon 机群版和专业版快捷键列表

# 5.3 Para 文件

Para 文件（有时也叫做“.para”文件）是 Paramon 软件在监控结点、机群系统性能状态的同时，将应用运行特征以数据的形式记录生成的文件，供离线分析使用。

对于 Paramon 机群版和专业版，由 Paramon“前台”收集数据并且生成 Para 文件，Paramon“后台”不负责生成 Para 文件。

## 5.3.1 Para 文件的保存路径

**注意：当机群中结点数量很多且需要长时间运行 Paramon 时，Para 文件会增长的很快，请选择有足够存储空间的目录存放这些 Para 文件。**

### 5.3.1.1 Windows 版本

对于 Windows 平台的 Paramon 机群版和专业版前台，缺省情况下 Para 文件会被保存在运行 Paramon 前台的那个目录。

### 5.3.1.2 Linux 版本

针对 Linux 平台的 Paramon 机群版、专业版，缺省情况下 Para 文件会被保存在安装了 Paramon 前台的那台服务器的“***/var/log/paratera/***”目录下。

可以通过 Paramon 前台窗口界面来修改保存 Para 文件的目录，在 Paramon 前台主窗口中选择“File”菜单里的“Save Parafile”选项，会弹出下面窗口：

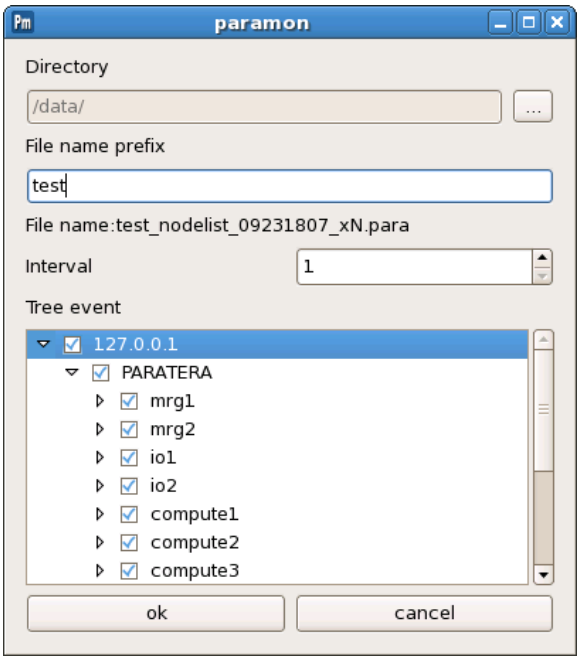


图 5.3.1.2-1 修改保存 Para 文件路径

在“Directory”那行用户可以用鼠标选择要保存 Para 文件的目录，同时可以在“File name prefix”处给 Para 文件添加前缀。“Interval”是采集数据的时间间隔，单位为“秒”。在“Tree event”中用户可以选择要保存的数据内容，包括机群数量、结点数量和每台机器上采集哪些数据等等。需要注意的是，**这样修改保存路径只对当前这次运行有效**，下一次启动 Paramon 时还是会把 Para 文件存放到缺省的保存路径“***/var/log/paratera/***”。

如果要修改缺省保存 Para 文件的目录，需要在 Paramon 前台主窗口中选择“Option”菜单里的“Preference”选项，将弹出下面窗口：

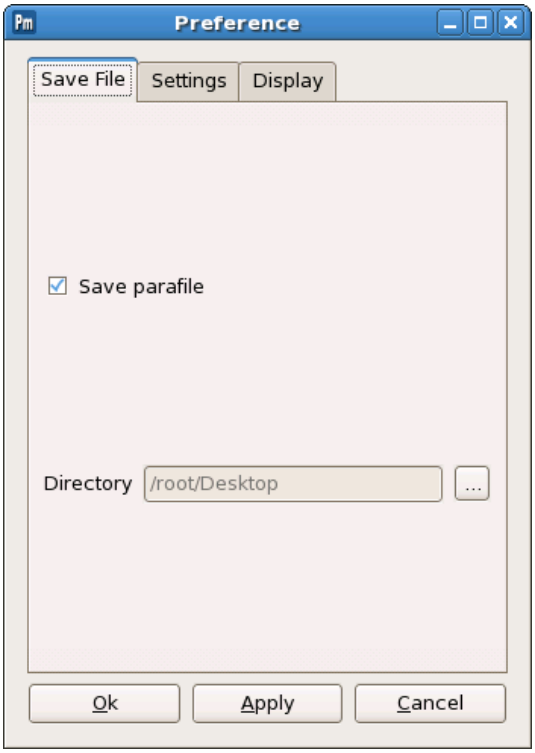


图 5.3.1.2-2 修改默认保存 Para 文件的路径

在“Directory”那行用鼠标选择一个目录作为默认保存 Para 文件的目录，然后点击“Ok”即可。

对于 Paramon 工作站版，Para 文件缺省会被保存在“***/var/log/paratera/***”目录下，可以通过“**-dir**”参数修改要保存 Para 文件的目录，例如下面命令将把 Para 文件存放到“***/tmp***”目录：

```
# paramon -dir /tmp/
```

### 5.3.2 Para 文件的命名方式

Para 文件有一套缺省的命名规则，每个 Para 文件的文件名都有下面这样的四部分结构：

***<NODELIST>_<TIME>_<NUM>N.para***

各部分说明如下：

- NODELIST ：结点列表名字
- TIME ：记录 Para 文件的起始时间（月日时分）
- NUM ：记录的结点总数
- “***N.para***”：固定不变的关键字

例如“***Paratera_12090253_23N.para***”，这个 Para 文件表示所记录的结点列表名为“Paratera”，记录的起始时间是“12 月 09 日 02 时 53 分”，总共记录了 23 个结点的数据。

# 6 高级配置

Paramon 安装完成之后，缺省的配置适用于大部分情况，同时 Paramon 软件提供了非常多的配置选项，允许用户充分定制自己的软件环境。

## 6.1 自定义 Paramon 机群版和专业版的前台窗口布局

### 6.1.1 Set Layout 界面

Paramon 机群版和专业版的前台允许用户自定义显示界面，包括各个单体窗口的摆放位置，大小长宽比例等，并且可以把这些自定义设置保存为自己的缺省配置。

在 Paramon 前台窗口中点击“Window”菜单下的“Set Layout”：

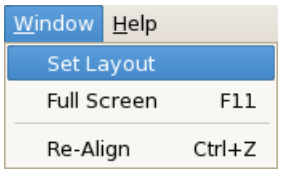


图 6.1.1-1 Set Layout 选项

将弹出下面对话框：

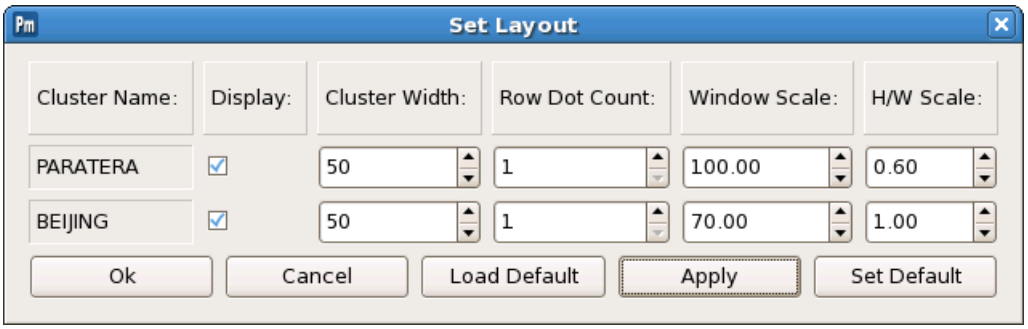


图 6.1.1-2 Set Layout 界面

上面对话框中的各项参数解释如下：

- **Cluster Name**：机群名称，上面的例子中显示 Paramon 主窗口有两套机群，机群名称分别是“PARATERA”和“BEIJING”
- **Display**：是一个可以用鼠标点击的方框，点击选中表示在 Paramon 主窗口中显示该机群，否则不显示
- **Cluster Width**：当配置多套机群时，可以通过这一参数调整每套机群的显示面积在 Paramon 主窗口中所占的比例
- **Row Dot Count**：每行显示的单体窗口数量
- **Window Scale**：单体窗口缩放比例，每个单体窗口有默认大小，用户可以根据具体情况调整单体窗口的大小
- **H/W Scale**：调整每个单体窗口的“高（H）/宽（W）”比例，单体窗口的形状是一个矩形，用户可

以根据自己的喜好调整这个矩形的高和宽的比例

调整好各项参数之后可以选择预览（**Apply**），确定（**Ok**），取消（**Cancel**），将当前设置保存为缺省设置（**Set Default**）或者放弃当前设置而重新显示默认设置（**Load Default**）。

### 6.1.2 调整缺省窗口大小

用户可以根据实际需要修改 Paramon 前台窗口启动以后的缺省大小和每个单体窗口的缺省大小，在 Paramon 前台的配置文件“***/etc/paratera/grid.conf***”中找到 DISPLAY 那一行，例如：

```
DISPLAY = 800*600*10
```

其中“800*600”是 Paramon 前台窗口启动以后的缺省大小，单位是像素（pixel），第三个数字“*10”控制每个单体窗口的缺省大小，这里的“10”代表倍数，单体窗口的尺寸根据所选择的显示效果不同而有所差异，可以用这个“显示倍数”来控制每个单体窗口的实际尺寸。

## 6.2 修改机群名称

Paramon 机群版和专业版安装配置完成后，缺省的机群名称为“PARATERA”，可以在 Paramon 前台主界面中左上角看到：

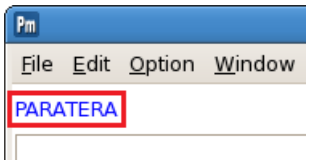


图 6.2-1 缺省机群名称为 PARATERA

如果想要修改这个机群名称，例如要修改为“**BEIJING**”，需要分三步：

- 首先需要修改前台的结点列表中的机群名称，比如缺省结点列表“***/etc/paratera/nodelist***”文件，将其第四行的“**#$PARATERA**”字符串中的“**PARATERA**”替换为“**BEIJING**”
- 然后在后台服务器端结点上修改后台服务器端配置文件“***/etc/paratera/psvr.conf***”，将“**data_source**”那一行中的“**PARATERA**” 替换为新的机群名“**BEIJING**”，并重新启动后台服务器进程：

```
# service paramon-svr restart
```

- 最后在所有后台客户端结点上修改后台客户端配置文件“***/etc/paratera/pcnt.conf***”，将“**cluster**”那一部分的“**name**”和“**owner**”的值从“**PARATERA**”替换为新的机群名“**BEIJING**”，并重新启动后台客户端进程：

```
# service paramon restart
```

修改完成后重新启动 Paramon 前台界面并连接结点列表即可。

## 6.3 监控多套机群

缺省情况下 Paramon 机群版和专业版的前台界面只显示和监控一套机群。如果用户有多套机群并且想在同一个 Paramon 前台窗口界面中管理所有机群，那么需要在标准安装的基础上增加一些配置，下面将举一个实际的例子来说明。

假设用户有两套机群“PARATERA”和“BEIJING”，并且想在“PARATERA”这套机群的前台窗口中同时管理两套机群。这两套机群在同一个网段中，机群的配置和机群中各结点的角色定义如下：

- “PARATERA”机群
  1. 一个管理结点，主机名为 **console.local**
  2. 管理结点同时作为 Paramon 前台和后台服务器端
  3. 管理结点在机群内部的 IP 地址为 **172.16.2.251**
  4. 机群中有两个 IO 结点和 4 个计算结点，这些结点作为 Paramon 的后台客户端

- “BEIJING”机群
  1. 一个管理结点，主机名为 **manager.local**
  2. 管理结点同时作为 Paramon 前台和后台服务器端
  3. 管理结点在机群内部的 IP 地址为 **172.16.2. 1**
  4. 机群中有 5 个计算结点，没有 IO 结点，所有计算结点作为 Paramon 的后台客户端

首先按照“安装机群版和专业版”一节的步骤分别在这两套机群上安装 Paramon，然后按照“修改机群名称”一节的步骤将“BEIJING”这套机群的名称改为“**BEIJING**”，完成以后按照下面的步骤来做：

- 在“PARATERA”机群的后台服务器端结点（管理结点）上修改其后台服务器端配置文件“***/etc/paratera/psvr.conf***”，在“Data source”部分增加“BEIJING”机群的信息，例如：

```
# Data source
data_source "PARATERA" 1 172.16.2.251
data_source "BEIJING" 1 172.16.2.1
```

- 在“PARATERA”机群的后台服务器端结点（管理结点）上重新启动后台服务器端进程：

```
# service paramon-svr restart
```

- 在“PARATERA”机群的前台结点（管理结点）上修改结点列表文件“***/etc/paratera/nodelist***”，将“CLUSTER”的数量修改为 **2**，同时增加“BEIJING”机群的信息，例如：

```
#@172.16.2.251
#!CLUSTER:2

#$PARATERA = mgr:1 io:2 compute:4
#&mgr =  console.local
#&io = io01.local io02.local
#&compute = c0101.local c0102.local c0103.local c0104.local
```

```
#$BEIJING = mgr:1 compute:5
#&mgr = manager.local
#&compute =  c0201.local c0202.local c0203.local c0204.local c0205.local
```

完成上述修改以后就可以在在“PARATERA”机群的前台结点（管理结点）上启动 Paramon 前台界面来管理两套机群了，如下图：

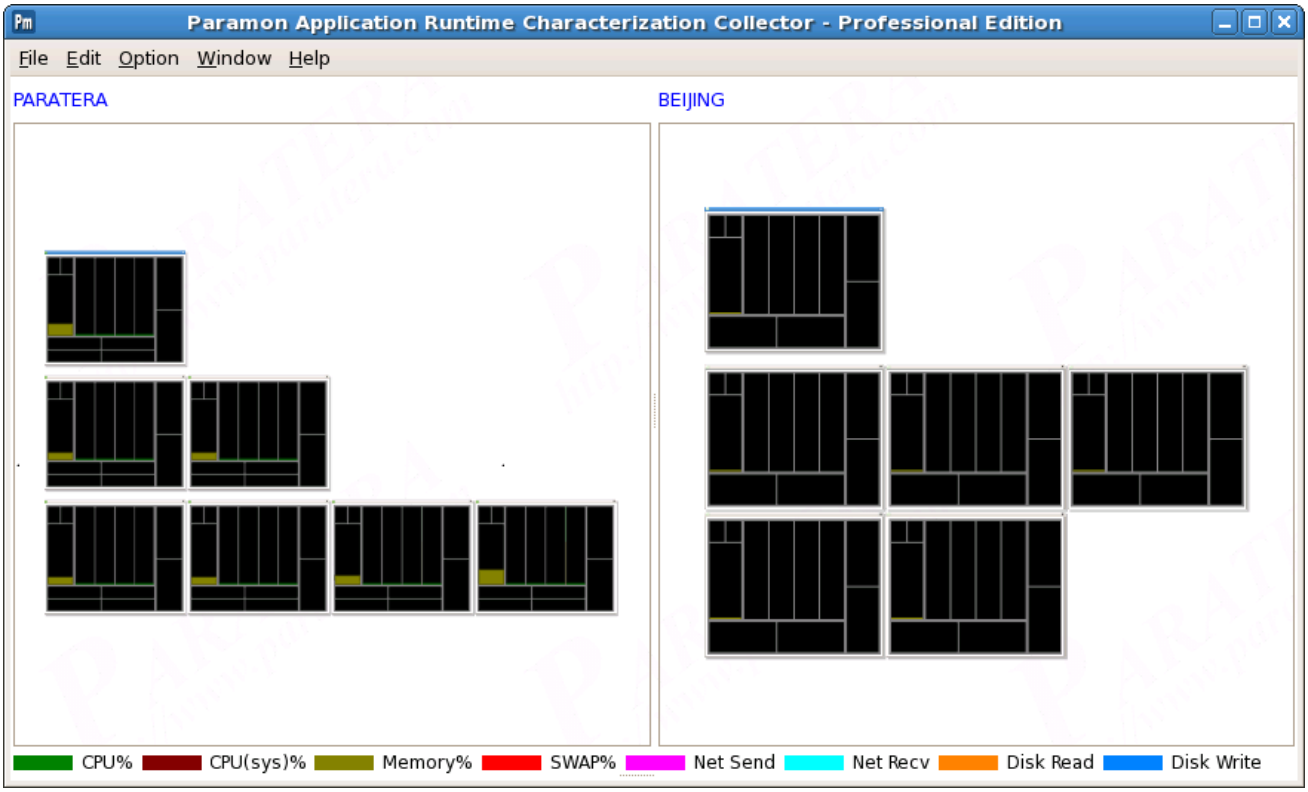


图 6.3-1 Paramon 前台窗口中同时管理两套机群

当在 Paramon 前台窗口中同时管理多套机群时，有一个使用小技巧：在主窗口空白处点击鼠标右键可以选择要显示的机群，取消选择某套机群则这套机群的信息将在 Paramon 主窗口中被隐藏，例如下面选项中有两套机群（“PARATERA”和“BEIJING”）：

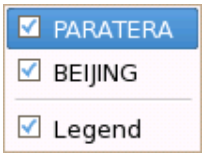


图 6.3-2 鼠标右键选择要显示的机群信息

上图中“Legend”是 Paramon 主窗口底部的图例，取消选择将不显示。

**注意：需要确保各机群的后台服务器端结点能够实现网络互通，如果这些后台服务器端结点的 IP 地址不在同一网段内，需要设置相应的网关和添加路由，具体实现方式请咨询您的网络管理员或者联系并行科技。**

## 6.4 记录所有性能数据

对于 Paramon 机群版和专业版，缺省情况下在 Para 文件中只记录八项基本数据（CPU USED 使用率、CPU SYS 使用率、内存使用率、SWAP 使用率、磁盘读速率、磁盘写速率、以太网络发速率、以太网络收速率），如果用户需要调整记录的数据内容或者想记录所有的性能数据用于离线分析，可以通过 Paramon 前台窗口界面中“File”菜单的“Save Parafile”选项来修改：

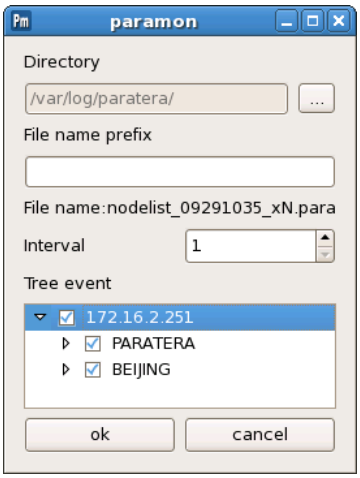


图 6.4-1 Save Parafile 界面

如果要记录所有性能数据，只需要在“Tree event”中用鼠标选中后台服务器结点 IP 地址前的方框，然后点击“ok”，这样就在 Para 文件中记录该后台服务器所收集的所有机群中所有结点上的所有性能数据。例如上图中，后台服务器结点 IP 地址为 172.16.2.251，收集了两套机群（“PARATERA”和“BEIJING”）中所有结点上的所有性能数据。

用户也可以点击每个方框前的三角形展开每套机群和每个结点，精细选择要保存的各项性能数据，例如：

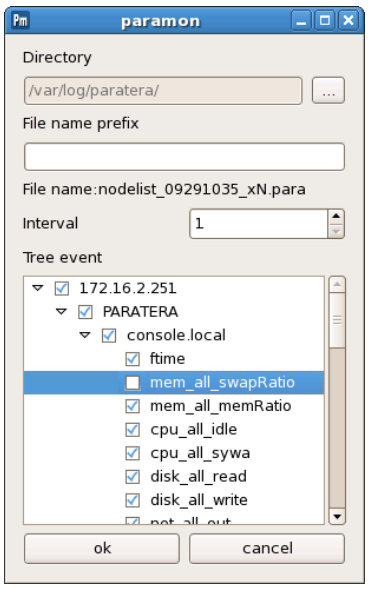


图 6.4-2 精细选择要保存的各项性能数据

## 6.5 调整对 InfiniBand 和 GPU 设备的数据采集方式

Paramon 支持对各种 InfiniBand 和 GPU 设备的状态进行监控和数据采集，缺省的配置适用于大部分情况。用户可以根据实际情况进行调整，修改配置文件“***/etc/paratera/utils.conf***”，其中相关的关键参数说明如下：

- **IB_DATA_COLLECT**：控制是否采集 InfiniBand 数据，“on”表示采集，“off”不采集
- **IB_SYNC_INTERVAL**：采集 InfiniBand 数据的时间间隔，单位为秒，缺省为 1 秒
- **GPU_DATA_COLLECT**：控制是否采集 GPU 数据，“on”表示采集，“off”不采集
- **GPU_SYNC_INTERVAL**：采集 GPU 数据的时间间隔，单位为秒，缺省为 5 秒。当系统中安装的 GPU 数量较多时（例如一台机器中安装了很多块 NVidia 的 Tesla GPU），采集一次 GPU 数据有可能需要几秒钟的时间，请注意所设置的采集数据时间间隔不能小于每次采集数据所需要的时间。

由于 GPU 设备的特殊性，不同型号的硬件或者同样的硬件安装不同版本的驱动程序，其状信息会有不同，同样的指标在不同硬件或者不同版本的驱动程序中会有不同。对于 GPU 的利用率这一项指标，Paramon 软件会首先尝试直接获取利用率信息，如果由于硬件或者设备驱动程序的限制无法获取这一信息，Paramon 软件会再尝试获取该 GPU 的当前温度，用以判断其实时利用率，这也是业界目前用于判断 GPU 利用率的常用方法。当通过温度来判断 GPU 实时利用率时，用户可以通过下面两个参数设定在每个单体窗口中 GPU 部分显示的温度上下限阈值：

- **GPU_DATA_TEMP_MAX**：GPU 温度的上限阈值，缺省为 67，单位是摄氏度℃
- **GPU_DATA_TEMP_MIN**：GPU 温度的下限阈值，缺省为 20，单位是摄氏度℃

修改完成后需要重新启动 Paramon，对于 Paramon 工作站版，重新运行“paramon”命令即可，对于 Paramon 机群版和专业版，要重新启动后台客户端服务：

```
# service paramon restart
```

**注意：对于 Paramon 机群版和专业版，各个后台客户端的数据是单独采集的，调整时需要依次对每个客户端结点的“*/etc/paratera/utils.conf*”配置文件进行修改。**

## 6.6 调整机群汇总信息窗口各项指标的上限

在“Option”菜单一节提到的机群性能汇总信息窗口中各项指标中有一些是百分比（例如 CPU 利用率，内存利用率等），有一些则是绝对值（例如功耗，整套机群 Gflops 值等）：

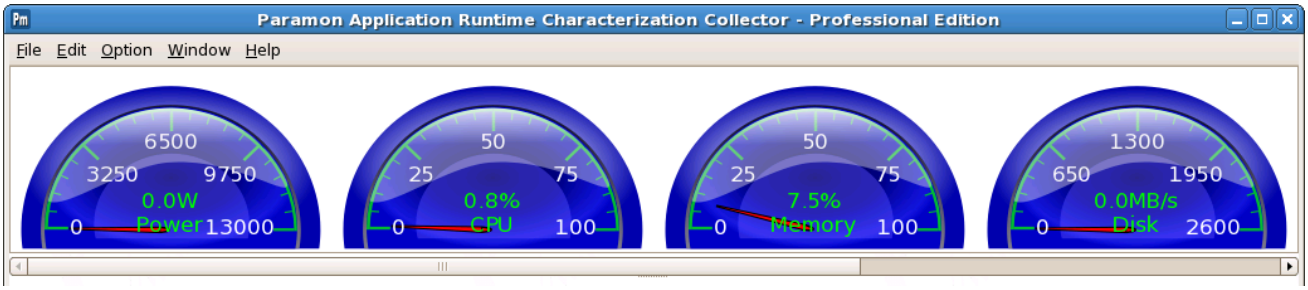


图 6.6-1 机群性能汇总信息窗口

对于绝对值类型的指标，Paramon 中预设了上限值，这些预设值适用于中小规模的机群，用户可以根据具体机群的规模和配置（结点数量，实际总功耗等等）对其修改，在 Paramon 窗口的“Option”菜单中选择“Prefernece”，在弹出对话框中选择第二个标签页“Settings”：

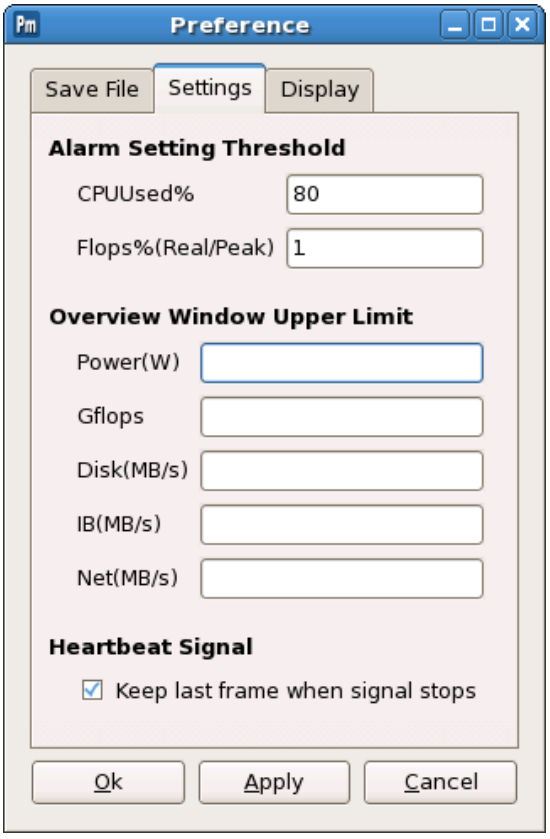


图 6.6-2 调整机群汇总信息指标上限

在“Overview Window Upper Limit”部分，一共有 5 项绝对值类型的指标上限可以调整，说明如下：

- **Power**：机群总功率，缺省上限为 13000，单位是瓦特（W）
- **Gflops**：机群整体 Gflops 性能，缺省上限会根据结点数量和 CPU 型号自动计算，用户可以不用修改这一项，如果 CPU 型号不在 Paramon 所支持显示 CPU 微架构数据的范围内，这一指标的上限将被设置为“0”
- **Disk**：机群中磁盘使用情况的汇总，是所有结点上磁盘读速率和写速率的总合，缺省上限为 2600，单位是 MB/s
- **IB**：机群中 InfiniBand 网络使用情况的汇总，是所有结点上 InfiniBand 网络实时发送数据量和接收数据量的总合，缺省上限为 5200，单位是 MB/s
- **Net**：机群中以太网络使用情况的汇总，是所有结点上以太网络实时发送数据量和接收数据量的总合，缺省上限为 2600，单位是 MB/s

**注意：当 Paramon 前台窗口中同时管理多套机群时，在机群性能汇总信息窗口中显示的各项指标是所有机群的总合。**

## 6.7 故障报警功能

Paramon 机群版和专业版中提供了硬件故障报警功能，Paramon 可以监控机群里所有结点的状态，当发现有硬件故障时会实时的在前台窗口界面中以报警颜色（红色或者黄色）闪烁显示。

Paramon 的故障报警功能分为两个级别：对于整机的报警和对于结点内各个硬件部件故障的报警。

### 6.7.1 结点整机状态异常报警

当 Paramon 前台启动之后，在主窗口中可以看到所有结点的状态，如果有未启动的结点，该结点对应的单体窗口会是全黑的状态。对于正常运行的结点，可以在其对应的单体窗口中看到实时的资源使用情况。

如果某结点发生异常（例如死机、失去响应或者网络中断等），其对应的单体窗口将以闪烁的**黄色**边框来报警，如果该结点状态异常超过 10 秒钟，闪烁的**黄色**边框将变为闪烁的**红色**边框。黄色和红色报警边框看上去类似下面这样：

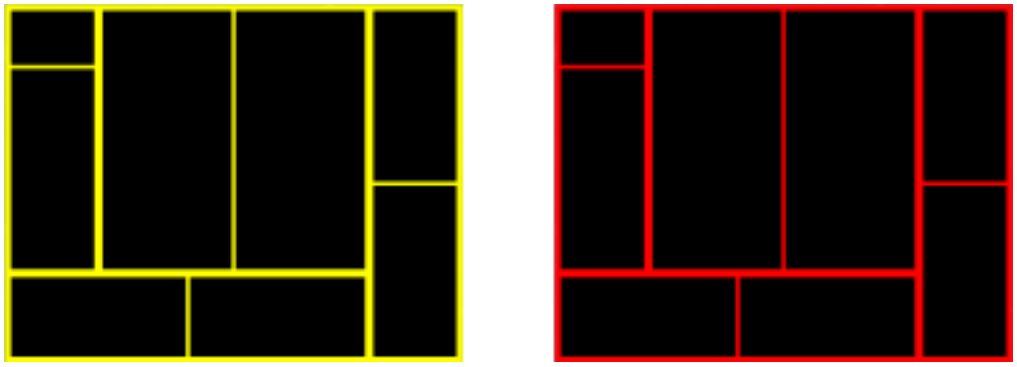

图 6.7.1-1 整机状态异常报警示例

### 6.7.2 结点硬件部件状态异常报警

Paramon 可以自动识别系统硬件性能缺陷（如 CPU 主频低、CPU 核缺失、内存缺失、网络降速、磁盘响应慢等）并在前台主界面中以闪烁的红色报警。

对系统硬件性能缺陷的报警功能需要用户根据具体的机群硬件进行配置之后才能使用，下面以实际的例子来介绍。

首先在 Paramon 前台窗口中通过“Edit”菜单的“Make Alarm Config”功能生成一个“报警事件”模板：

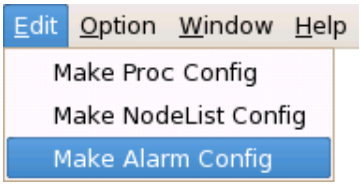


图 6.7.2-1 生成“报警事件”模板

在弹出的对话框中指定文件名称和保存路径，例如文件称为“**alarm.conf**”，保存到 root 用户的桌面上（绝对路径为“***/root/Desktop/alarm.conf***”）：

图 6.7.2-1 将“报警事件”模板保存到桌面

Paramon 对系统硬件性能缺陷的报警功能以各种“**报警事件**”为单位，用户需要根据具体的硬件信息和实际需求配置这些“报警事件”。通过上面步骤生成的“报警事件”模板内容如下：

```
GRID:PARA
{
        CLUSTER:PARATERA
        {
                TYPE1:para001
        }
}

TYPES
{
        TYPE1
        {
                cpu_num_alarm:8
                net_num_alarm:1
        }
}
```

该模板中各项内容的定义和说明请参考下页的表格。

**“报警事件”的配置文件格式说明：**

| 文件内容 | 说明 |
| --- | --- |
| GRID:girdname<br>{<br>CLUSTER:clustername1<br>{<br>TYPE1:node1 node2 node3 …<br>TYPE2: …<br>…<br>}<br>CLUSTER:clustername2<br>{<br>…<br>}<br>…<br>} | **GRID：**为关键字，后面为该 grid 的名字，它的大括号包含的是一组机群的信息<br>**CLUSTER：**为关键字，后面为一个机群的名字，它的大括号包含的是机群中每个结点的硬件配置类型的信息<br>**TYPEn：**（n>=1）为关键字，n 必须从 1 开始，之后以 1 的幅度依次递增。例：假如共有 5 种类型的硬件配置，那么依次就是 TYPE1、TYPE2、TYPE3、TYPE4、TYPE5。TYPEn 之后的“：”是机群内属于该类型配置的所有结点的结点名 |
| TYPES<br>{<br>TYPE1<br>{<br>eventname1>eventvalue1<br>eventname2<eventvalue2<br>…<br>}<br>TYPE2<br>{<br>…<br>}<br>…<br>} | **TYPES：**为关键字，其大括号内包含的是每种类型硬件配置的信息<br>**TYPEn：**（n>=1）为关键字，n 必须从 1 开始，之后以 1 的幅度依次递，与“**GRID**”部分的 **TYPEn** 一一对应 。其大括号内包含的是该类型的硬件配置信息<br>每个 **eventname** 对应一个报警事件的事件名，**eventvalue** 为该报警事件设置的参数值,之间可以填写<>、>、<、=、>=、<=（分别表示不等于、大于、小于、等于、大于等于、小于等于），该符号之前和之后可以加空格，也可以不加空格。例如：“**eventname1 <> eventvalue1**”的含义为当收集到事件 eventname1 的值不等于 eventvalue1 时报警 |

表格 6.7.2-1 “报警事件”配置文件格式说明

**注意：“报警事件”的配置文件对内容格式要求比较严格，必须符合下列要求**

1. **冒号和大括号都为固定格式，冒号之前和之后没有空格，必须严格遵守**
2. **每行开头和结尾的空白部分可以为空格，也可以为 TAB 键，也可以什么都不加，每行中间的空白部分都为 1 个空格**
3. **段落之间空行的行数没有限制，可以根据排版的需要自行决定**
4. **不能随意增加包含其他信息的行，以免影响文件解析**
5. **可以在任何一行添加注释，以“#”开头**

这里假设只对一个结点进行报警，其结点名为“**console.local**”，并且只配置一个报警事件“**cpu_num_alarm**”，该报警事件会实时检查系统中 CPU 核的数量，当监测到的数量与指定的数量不一致时将报警，这里我们指定当监测到的 CPU 核数小于 8 时就报警

“GRID”名称不用修改。假设实际机群名称为“**PARATERA**”，修改前面生成的“报警事件”模板为下面内容：

```
GRID:PARA
{
        CLUSTER:PARATERA
        {
                TYPE1:console.local
        }
}

TYPES
{
        TYPE1
        {
                cpu_num_alarm<8
        }
}
```

编辑好“报警事件”配置文件之后需要修改前台配置文件“***/etc/paratera/grid.conf***”中的下面几个参数：

- **ALARM_ON**：是否打开系统硬件性能缺陷的报警功能，缺省为关闭，将这一项修改为“**yes**”
- **ALARM_CONF**：“报警事件”配置文件所存放的路径，对于上面的例子，将这一项修改为“***/root/Desktop/alarm.conf***”
- **ALARM_LOG_ON**：是否打开报警日志功能，缺省为关闭，将这一项修改为“**yes**”
- **ALARM_LOG**：报警日志文件所存放的路径，需要提供完整路径名，例如“***/var/log/alarm.log***”
- **ALARM_INTERVAL**：报警扫描时间间隔，Paramon 会定时扫描机群中的所有报警事件，缺省时间间隔为 1 分钟，单位是分钟

上面五项参数也可以通过图形化工具来修改，在 Paramon 主窗口“Option”菜单中点击“Alarm Panel”选项将弹出报警配置对话框：

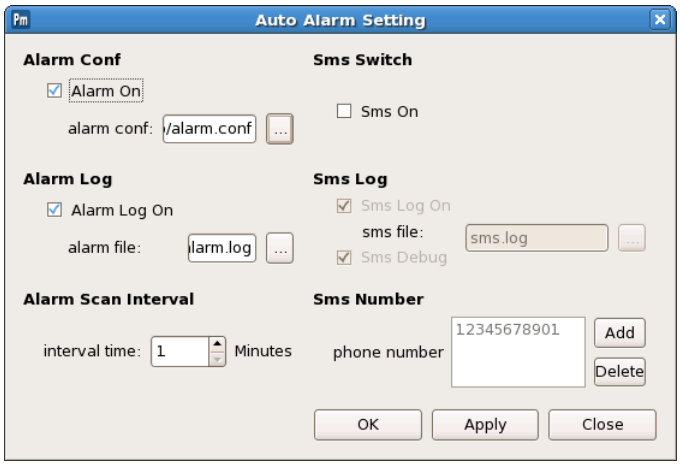


图 6.7.2-2 报警配置对话框

报警配置对话框的“Alarm Conf”、“Alarm Log”和“Alarm Scan Interval”部分分别对应上面的各个参数。对话框中的“Sms Switch”、“Sms Log”和“Sms Number”部分用于配置与报警功能相集成的手机短信发送功能，缺省为关闭。通过手机短信发送各种报警事件信息属于 Paramon 的增值服务功能，需要额外的硬件，如果您对此功能感兴趣，请联系并行科技。

修改好前台配置文件之后就可以启动 Paramon 前台了，Paramon 会按照所指定的报警扫描时间间隔定期扫描机群内的所有结点，用户也可以通过 Paramon 主窗口“Option”菜单的“Alarm Scan”实时扫描所有结点：

图 6.7.2-3 实时扫描报警事件

当扫描到符合“报警事件”配置文件中所定义的各种“报警事件”时，该结点的单体窗口中相对应的部分将以闪烁的红色报警，比如当上面例子指定的 CPU 报警事件条件满足时，将看到类似下面这样的报警：

图 6.7.2-4 CPU 报警事件

当报警事件发生并且打开了报警日志功能时，相应的报警信息会被记录到 Paramon 主窗口的报警信息窗口中，比如：

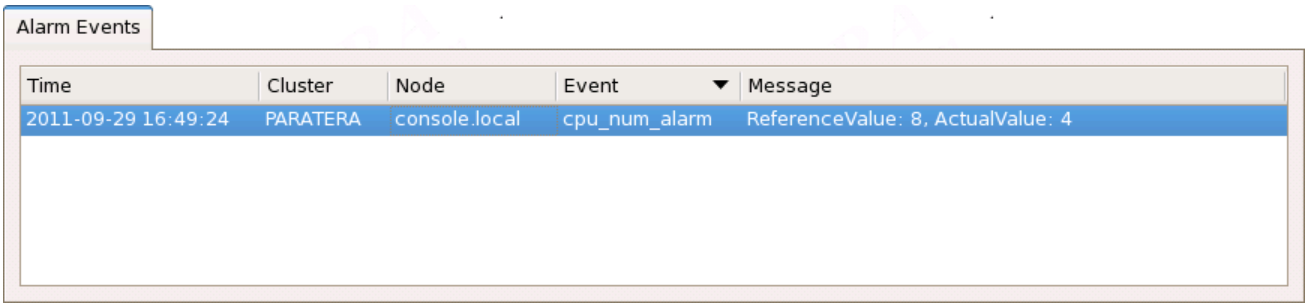


图 6.7.2-5 报警信息窗口中记录的报警事件

Paramon 中预定义了一些基本的报警事件，可以直接使用，这些事件包括：

- **cpu_num_alarm**：系统中 CPU 核数
- **cpu_nice_alarm**：CPU 运行频率，单位是 Hz
- **mem_all_alarm**：物理内存大小，单位是 Byte
- **net_num_alarm**：以太网卡数量
- **net_eth0_speed_alarm**：以太网卡设备“eth0”的速度，单位是 Mb/s
- **net_eth1_speed_alarm**：以太网卡设备“eth1”的速度，单位是 Mb/s
- **net_eth2_speed_alarm**：以太网卡设备“eth2”的速度，单位是 Mb/s

报警事件的定义可根据用户的实际需求增加和配置，如果您需要增加或者定制报警事件，请联系并行科技。

## 6.8 应用程序性能报警功能

如果结点 CPU 型号在 Paramon 所支持显示 CPU 微架构数据的范围内，Paramon 可以智能识别系统中运行性能低效的进程。这个功能对于需要进行程序优化的用户非常有用；同时对于系统管理员，也可以使用此功能迅速定位机群中运行异常的程序（例如进入死循环的程序或者僵尸进程等）。

对于应用程序性能报警功能，用户需要根据具体的应用程序设定相应的报警阈值，在 Paramon 窗口的“Option”菜单中选择“Prefernece”，在弹出对话框中选择第二个标签页“Settings”：

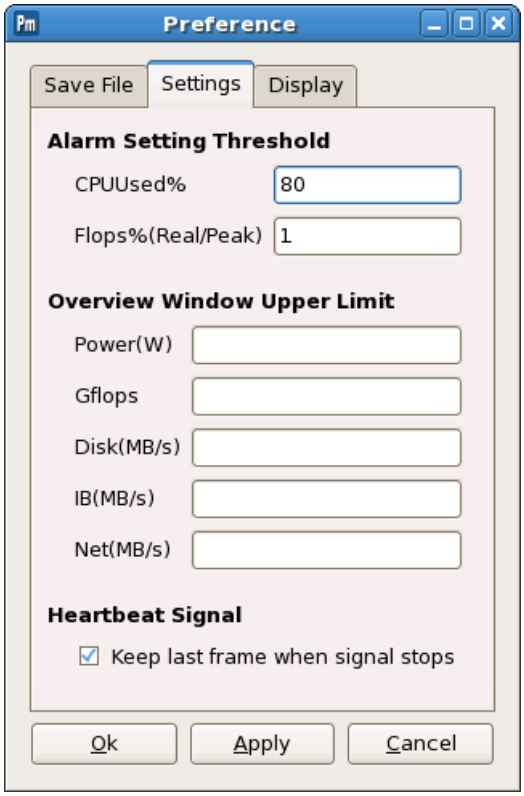


图 6.8-1 设置应用程序性能报警阈值

在“Alarm Setting Threshold”中设置两个报警阈值：

- **CPUUsed%**：结点 CPU 使用率
- **Flops%（Real/Peak）**：结点实际有效浮点计算效率，对于高性能计算领域的各种行业应用，通常使用有效浮点计算效率来衡量程序运行时做“有效计算”的部分

**注意：这两个阈值需要同时设定才会有效。**

上面图例中设定的阈值分别为“**80**”和“**1**”，表示当结点 CPU 使用率超过 **80%**但是实际有效浮点计算效率小于 **1%**时进行报警。

以上面设置的阈值为例，当发生应用程序性能报警时，在单体窗口的 CPU 区域将持续显示红色，如下图：

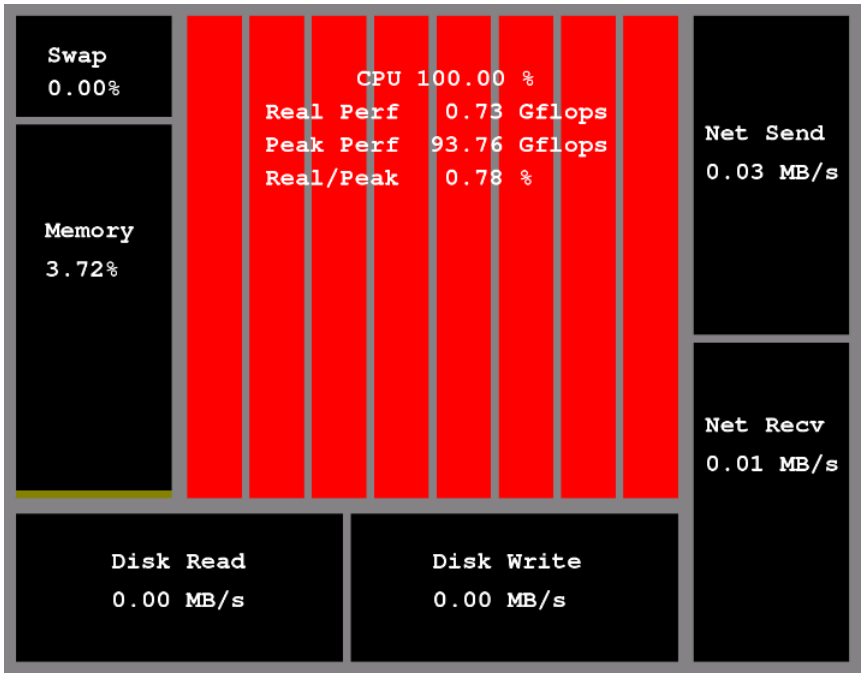


图 6.8-2 应用程序性能报警

从图中显示的数据可以看出结点 CPU 使用率已经达到了 100%，但是实际有效浮点计算效率只有 0.78%，符合我们之前设定的报警阈值。

# 7 卸载 Paramon

在卸载 Paramon 时需要注意以下两点：

1. **卸载 Paramon 软件的时候会把相应的配置文件也删除，如果想保留这些配置文件供日后参考，用户需要先将这些配置文件作备份**
2. **卸载 Paramon 软件不会删除所生成的 Para 文件，所有之前生成的 Para 文件不受影响**

各个版本的具体卸载步骤请参考下面各节。

## 7.1 卸载 Paramon 工作站版

**注意：**

1. **卸载 Paramon 工作站版需要“root”用户权限**
2. **Paramon 工作站版本的配置文件“*/etc/paratera/utils.conf*”在卸载时会被自动删除**

直接使用 rpm 命令卸载，例如：

```
# rpm -e paramon-workstation-2.0.0-XX.el5
```

如果不确定或者忘记了所安装的 Paramon 工作站版本的“数字版本”，可以使用 rpm 工具查找，然后再删除，例如：

```
# rpm -qa | grep paramon-workstation
paramon-workstation-2.0.0-XX.el5
# rpm -e paramon-workstation-2.0.0-XX.el5
```

## 7.2 卸载 Paramon 机群版和专业版

Paramon 机群版和专业版的卸载步骤类似，下面将以 Paramon 机群版为例来介绍，对于专业版如有不同的部分会单独注明。

### 7.2.1 Windows 平台

Paramon 机群版和专业版针对 Windows 平台只有前台系统，并且是以一个.zip 格式的压缩文件形式提供，要卸载只需要把解压缩的文件删除即可。

**注意：如果在解压缩的目录里运行过 Paramon，那么该目录中很有可能存放有所记录的 Para 文件，请在删除前检查这些 Para 文件是否要保留。**

## 7.2.2 Linux 平台

在 Linux 平台上卸载 Paramon 机群版和专业版，根据所安装的不同软件包，卸载步骤也有所不同，下面依次介绍。

**注意：在 Linux 平台上卸载 Paramon 机群版和专业版需要“root”用户权限**

### 7.2.2.1 前台和后台服务器端

对于指定的所有 Paramon 前台和 Paramon 后台服务器端结点，由于所安装的软件包为同一个（ “服务器端安装包”），所以卸载的步骤相同，首先确定要卸载软件包的名称，例如：

```
# rpm -qa | grep paramon-mon
paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5
```

然后使用 rpm 工具的“-e”参数卸载：

```
# rpm -e paramon-mon-cluster-2.0.0-XX.el5
```

**注意：卸载 Paramon“服务器端安装包”将会删除下列配置文件：**

1. **Paramon 前台配置文件“*/etc/paratera/grid.conf*”**
2. **Paramon 前台缺省结点列表文件“*/etc/paratera/nodelist*”**
3. **Paramon 后台服务器端配置文件“*/etc/paratera/psvr.conf*”**

对于运行过 Paramon 前台的结点，如果用户修改过缺省配置或者自定义过 Paramon 前台界面，那么这些自定义配置信息会被保存在该用户主目录下的“***.config/paratera/paramon***”文件夹中，在卸载 Paramon 前台时可以考虑将该目的内容一并删除，例如：

```
# rm -rf  ~/.config/paratera/paramon
```

### 7.2.2.2 后台客户端

后台客户端结点上安装的是“客户端安装包”，可以用 rpm 工具的查询选项先确定要卸载软件包的名称，例如：

```
# rpm -qa | grep paramon-cnt
paramon-cnt-cluster-2.0.0-XX.el5
```

然后使用 rpm 工具的“-e”参数卸载：

```
# rpm -e paramon-cnt-cluster-2.0.0-XX.el5
```

**注意：卸载 Paramon“客户端安装包”将会删除下列配置文件：**

1. **报警配置文件“*/etc/paratera/conf.d/alarm1.conf*”**
2. **后台客户端配置文件“*/etc/paratera/pcnt.conf*”**
3. **数值参数配置文件“*/etc/paratera/utils.conf*”**

# 8 常见问题

本章汇总了一些在安装和使用 Paramon 过程中可能遇到的问题，如果您遇到的问题在本章没能找到解答，请联系并行科技的技术支持部门：service@paratera.com

## 8.1 安装相关

### 8.1.1 不支持的 CPU

在“支持的硬件平台”一节中提到，Paramon 中提供 CPU 微架构数据，需要 CPU 硬件的支持，如果您在安装 Paramon 时见到类似下面这样的报错信息：

> "error: Hardware not supported by this version, please contact service@paratera.com for the latest software and assistance."

那么您所安装的 Paramon 软件很有可能不是最新版本，请联系并行科技获取最新版本的软件。

### 8.1.2 不支持的 OS

Paramon 支持所有主流的 Linux 发行版本和 Windows（请参考“支持的操作系统”一节），如果您所使用的操作系统版本没有出现在“支持的操作系统”列表里，请联系并行科技，并行科技可以根据用户的具体环境快速开发出相对应的 Paramon 版本。

### 8.1.3 版本冲突

不能混用不同“数字版本”的 Paramon 软件，也不能混用 Paramon 机群版和专业版的前台后台。如果在安装 Paramon 的时候系统提示软件包冲突，那么很有可能该系统之前安装过 Paramon 的某个版本，请先查看并且卸载冲突的版本。

### 8.1.4 安装文件 MD5 校验出错

如果在安装 Paramon 时系统提示软件包错误，可能是 Paramon 的安装文件在传输或者拷贝的过程中损坏，请用 md5sum 工具检查安装文件的校验码，并与并行科技提供的 md5sum 校验码作对比，如果校验码不同，那这个文件确实已损坏，请重新拷贝正确的安装文件。

### 8.1.5 依赖中文字体包

Paramon 机群版和专业版前台软件中所附带的文档为中文，需要安装相应的中文字体包才能正常显示，如果系统中没有安装中文字体包，在安装 Paramon 机群版和专业版的前台时系统会给出相应提示，请按照提示安装需要的中文字体包，然后再安装 Paramon 机群版和专业版的前台。

### 8.1.6 工作站版“升级”到机群版或专业版

Paramon 工作站版和机群版（专业版）的定位不同，不能从工作站版直接“升级”到机群版或专业版，工作站版不能和机群版或专业版安装在同一台机器上。如果机器上以前安装过工作站版，现在想要安装机群版或者专业版，那么需要先卸载工作站版。

## 8.2 使用相关

### 8.2.1 结点之间需要配置 ssh 信任连接

在 Paramon“常用功能”一节提到的在某个单体窗口上点击鼠标右键弹出的“Login”功能需要预先配置好结点间的 ssh 信任连接，允许用户不需要输入密码就可以从前台结点登录到后台客户端结点。如果结点间的 ssh 信任连接没有配置，那么当使用“Login”功能时，弹出的 xterm 终端窗口还需要输入密码才能登陆。

### 8.2.2 安装新版本 Paramon 软件后界面异常

如果在安装完 Paramon 前台软件之后发现界面显示异常，那很有可能是这台机器以前安装过 Paramon。请按照“卸载 Paramon”一章介绍的步骤卸载，并且删除用户主目录下的“***.config/paratera/paramon***”文件夹。然后重新安装。

# 9 技术支持

如果您需要获得关于 Paramon 软件的支持，请联系并行科技：

联系电话： 400-888-2670
电子邮件： service@paratera.com
公司网址： http://www.paratera.com
技术论坛： http://www.hpcservice.org